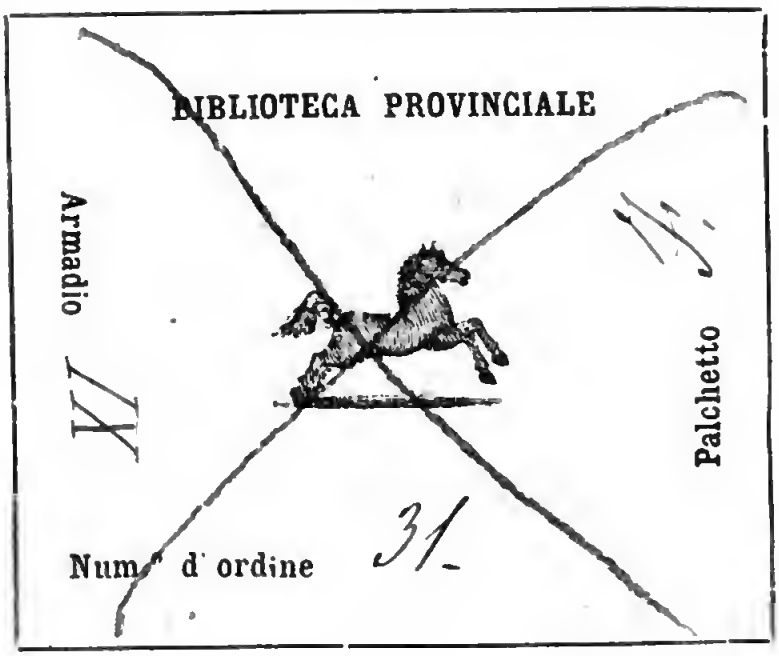
FONDO PIZZOFALCONE

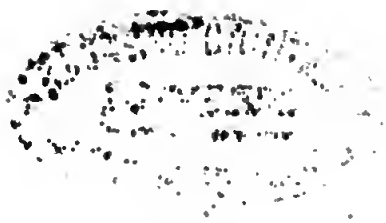


11-B-43

NAZIONALE
B. Prov.
I
1.
NAPOLI

B. P.
I
127 M - 71

altro esemplare a
B. Prov. II 726 - 27



607h61

TRAITÉ COMPLET

DE

FORTIFICATION;

ouvrage utile aux jeunes militaires, et mis à la portée de tout le monde.

PREMIÈRE PARTIE.

DE LA FORTIFICATION DES PLACES DE GUERRE OU PERMANENTE.

Par GASPARD NOIZET-SAINT-PAUL, chef de brigade dans le corps du génie, directeur des fortifications.

SECONDE ÉDITION, revue et corrigée par l'auteur.

Vauban sur un rempart, un compas à la main,
Rit du bruit impuissant de cent foudres d'airain.
Voltr. Henr. chant VII.

TOME PREMIER.

A PARIS,

Chez BARROIS l'aîné, Libraire, rue de Savoie, n°. 23.

8.
ISTITUTO ORIENTALE
NAPOLI
BIBLIOTECA M. RIPA
BIBLIOTECA PROVINCIALE
DI
NAPOLI

TABLE DES CHAPITRES.

Définitions, notions et développement des principes généraux de la Fortification, page 1

LIVRE PREMIER.

DU TRACÉ.

CHAPITRE PREMIER,

Dans lequel on expose la marche successive du tracé de la Fortification, depuis sa naissance jusqu'au temps d'*Errard* de *Bar-le-Duc.*

Origine de la Fortification (nos 35—36), 16
Fortification à murailles et a tours (n°. 37), 17
Fortification à redans (nos 38—39), ibid.
Fortification à bastions (n°. 40), 18

CHAPITRE II,

Dans lequel on explique les maximes d'*Errard* de *Bar-le-Duc* sur la Fortification, ainsi que son tracé.

*Maximes d'*Errard (nos 41—47), 22
*Tracé d'*Errard: *premier tracé français* (n°. 48), 28
Examen de ce tracé (nos 49—54), 29

BIBLIOTECA PROVINCIALE DI NAPOLI

CHAPITRE III.

Exposé des différens changemens faits au Tracé d'*Errard* par les ingénieurs qui le suivirent. Méthodes ou systêmes de ces ingénieurs. Examen critique de ces méthodes, duquel on déduit des principes généraux pour bien fortifier. Nécessité des dehors. Manière de les construire des anciens. Examen de cette manière. Principes généraux pour les bien disposer.

*Changemens faits au tracé d'*Errard (n°s 55—59), 33
Tracé de Deville, *appelé* Méthode française : *second tracé français* (n°. 60), 36
Examen de ce tracé (n°. 62), 37
Tracé de la Méthode italienne (n°. 63), 38
Examen de ce tracé (n°. 64), 39
Tracé de la Méthode espagnole (n°. 65), ibid.
Examen de ce tracé (n°. 66), ibid.
Tracé de la Méthode hollandaise (n°. 67), 40
Examen de ce tracé (n°. 68), ibid.
Examen général des parties de ces différens tracés. Du polygone de la fortification (n°. 69), 41
De la gorge des bastions (n°. 70), 44
De la direction du flanc (n°. 71), 45
De la longueur du flanc (n°. 72), 48
De l'orillon et du flanc couvert (n°. 73), 50
Des casemates, des flancs bas ou places basses, et des places hautes (n°. 74), 52
De la direction des faces du bastion ou de l'angle flanqué (n°. 75), 56
De la longueur des faces du bastion et de celle de la courtine (n°. 76), 59
Récapitulation des réflexions qu'on vient de faire en détaillant les parties de l'enceinte, afin d'en

tirer des principes généraux pour bien fortifier (n°. 77), 63
Tracé des ouvrages qu'il est indispensable de placer sur l'enceinte, pour qu'elle puisse se défendre, 65
Du fossé (n°s 78—82), ibid.
Du chemin couvert (n°s 83—85), 71
De la demi-lune (n°s 86—89), 75
De la fausse-braie (n°. 90), 80
Récapitulation des réflexions que nous venons de faire en donnant les constructions des différens ouvrages extérieurs qui se placent ordinairement sur l'enceinte, afin d'en tirer des principes généraux pour les bien disposer (n°. 91), 85

CHAPITRE IV.

Raisons qui ont engagé *Pagan* à rectifier les anciens Tracés. Tracé de cet ingénieur.

Raisons qui ont engagé Pagan *à rectifier les anciens tracés* (n°. 92), 84
Tracé de Pagan : *troisième tracé français* (n°. 93), 86
Examen de ce tracé (n°s 94—95), 89

CHAPITRE V.

Tracé de l'enceinte et des dehors, perfectionnés et rectifiés par le maréchal *de Vauban*.

Raisons de Vauban *pour rectifier le tracé de* Pagan (n°. 96), 94
Tracé de Vauban : *quatrième tracé français* (n°. 97), 95
Examen de ce tracé (n°s 98—99), ibid.
Des flancs à orillons (n°. 100), 100
Des cavaliers (n°. 101), 105

De la tenaille (n°. 102), 107
De la demi-lune (n°. 103), 114
Des demi-lunes à flancs (n°. 104), 119
De la gorge de la demi-lune (n°. 105), 121
Des réduits à placer dans la demi-lune (n°. 106), 122
Tracés des fossés (n°. 107), 124
Du chemin couvert (n°. 108), 125

CHAPITRE VI.

Examen des Tracés du maréchal *de Vauban*, et construction de celui que suivent aujourd'hui les ingénieurs.

Développemens des moyens défensifs qui résultent du tracé à grandes demi-lunes de Vauban (n°s 109 — 110), 129
Corrections à faire au tracé à grandes demi-lunes de Vauban (n°s 111 — 112), 137
Tracé de Cormontaigne : *cinquième tracé français* (n°. 113), 140
Examen de ce tracé, et parallèle avec celui à grandes demi-lunes de Vauban (n°. 114), 144
Avantages des tracés à grandes demi-lunes, et maximum de la saillie de ces ouvrages (n°. 115), 147
Avantages des tracés établis sur des côtés de polygones à angles ouverts, et développemens des moyens défensifs de celui en ligne droite (n°s 116 — 117), 148

CHAPITRE VII.

Constructions détaillées des parties de l'enceinte et de ses dehors, 156

DE L'ENCEINTE.

Dimensions générales du rempart (n°s 118 — 120), 157

Du terre-plein des bastions, des cavaliers et des barbettes (nos 121—123), 165
Des parapets et de leurs banquettes; de la plongée et des embrasures (nos 124—129), 170
Du chemin des rondes et de ses guérites (nos 130—131), 190
Des communications de l'intérieur au rempart (no. 132), 194
Des souterrains; des magasins à poudre, arsenaux et hangards d'artillerie; des casernes (nos 133—136), 196
Des portes, corps-de-gardes, ponts et poternes (nos 137—140), 210

DES DEHORS.

Du fossé et des communications faites au travers (nos 141—145), 217
Dimensions générales de la tenaille (no. 146), 226
Dimensions générales de la demi-lune (nos 147—151), 228
Dimensions générales du chemin couvert, de son glacis et de ses réduits de places-d'armes (nos 152—156), 236

CHAPITRE VIII.

Des ouvrages extérieurs à placer sur l'enceinte ou au-delà du chemin couvert, pour augmenter la défense de la place. Mauvais emploi qu'on a souvent fait de ces ouvrages. Cas où l'on doit s'en servir : disposition qu'on doit leur donner, etc.

Coup-d'œil sur les ouvrages extérieurs, de leur objet et de leurs différentes espèces (no. 157), 248
Des tenaillons (no. 158), 250
Des contre-gardes (nos 159—167), 253
De l'avant-fossé (no. 168), 264

De l'avant-chemin couvert (n°s 169—171), 266
Des flèches (n°. 172), 268
Des lunettes (n°s 173—184), 270
Des ouvrages à corne et à couronne (n°s 185—188), 286
Des ouvrages détachés ou isolés (n°s. 189), 296

CHAPITRE IX.

Des ressources qu'on peut tirer des eaux, des casemates, galeries crénelées et des mines, pour augmenter la défense d'une place. Manière de les employer. Abus qu'on en a fait, etc. etc.

Défense produite par les eaux (n°. 191), 299
Défense produite par les casemates et galeries crénelées (n°s 192—198), 301
Défense produite par les mines (n°s 199—208), 316

LIVRE SECOND.

DU RELIEF.

Notions et définitions relatives au commandement et au relief des ouvrages (n°. 209), 330

CHAPITRE PREMIER.

Du commandement des ouvrages.

Ce que l'on entend par le commandement des ouvrages; manière dont les anciens le régloient; règles générales pour le bien établir (n°s 210—215), 332
Commandement de l'enceinte (n°s 216—218), 340
Commandement de la demi-lune (n°s 219—222), 343
Commandement du réduit de la place-d'armes rentrante (n°s 223—224), 346

Relief de la tenaille (n°s 225—227), 547
De la pente du glacis du chemin couvert (n°s 228—231), 551
Des escarpes et contrescarpes des ouvrages, et des profils généraux de la fortification (n°s 232—238), 556
Commandement de la contre-garde (n°s 239—241), 563
Commandement de l'avant-chemin couvert et celui de la flèche (n°s 243—244), 565
Commandement de la lunette (n°s 245—248), 568
Commandement de l'ouvrage à corne ou à couronne (n°s 249—250), 572

CHAPITRE II.

De la manière de représenter, par le moyen d'un plan de comparaison, les terreins et les fortifications élevées dessus, et des opérations à suivre pour défiler une fortification des vues des hauteurs qui l'avoisinent.

Manière de représenter le relief d'une fortification (n°s 251—252), 574
Manière de défiler une fortification, et opérations à faire pour établir ses plans de comparaison de site et de défilement (n°s 253—258), 578
Application de cette méthode à un front de fortification placée sur un terrein horizontal, en face d'une hauteur (n°s. 259—260), 584
Cas où la hauteur est située sur le côté de ce front (n°. 261), 590
Cas où le front de fortification est élevé sur un terrein en pente, dans le sens de sa largeur (n°. 262), ibid.
Cas où il devient indispensable d'élever quelque

partie de la fortification de ce front au-dessus de la hauteur qui lui est strictement nécessaire (n°s 265—264), 393
Application des principes précédens à une suite de fronts de fortification (n°. 265), 394
Première règle à suivre (n°. 266), ibid.
Deuxième règle (n°. 267), 394
Troisième règle (n°. 268), 395
Quatrième règle (n°. 269), ibid.
Cas où la fortification est élevée en partie sur la pente de la hauteur, et en partie dans le bas (n°s 270—271), ibid.
Cas où la fortification traverse une vallée (n°. 272), 397
Cas où la fortification traverse un ravin (n°. 273), 398
Cas où la fortification se trouve placée dans un entonnoir (n°. 274), 401
Application de la méthode du plan de comparaison à une fortification élevée en plaine (n°. 276), 403

LIVRE TROISIÈME.

APPLICATION DE LA FORTIFICATION AUX TERREINS, 406

CHAPITRE PREMIER.

De la nécessité des Places de guerre, de leur disposition sur la frontière, et de l'étendue de leur fortification relativement à leur importance.

Objet général des places de guerre, soit dans la guerre offensive, soit dans celle défensive (n°s 277—280), 407
Répartition générale des places de guerre le long des frontières (n°. 281), 412

Première règle (n°. 282), 413
Deuxième règle (n°. 283), 414
Troisième règle (n°. 284), ibid.
Quatrième règle (n°. 285), 416
Cinquième règle (n°. 286), 417
Répartition des places entr'elles (n°ˢ 287 — 288), 417
Des places des extrémités des frontières (n°. 289), 418
De l'étendue des fortifications des places d'après leur position sur la frontière (n°. 290), 420
Du quarré (n°. 291), ibid.
Du pentagone (n°. 292), 422
De l'hexagone (n°. 293), 425
De l'eptagone et de l'octogone (n°. 294), 426
De l'ennéagone, du décagone et de l'endécagone (n°. 295), 427
Du dodécagone et des polygones au-dessus (n°ˢ 296—297), 429
Des forts (n°. 298), 430
Des camps retranchés (n°ˢ 299—301), 434
Des citadelles et des réduits (n°ˢ 302—306), 441

CHAPITRE II.

De l'espèce de fortification qui convient aux Places d'après leur site ou position particulière.

Du site simple (n°. 308), 449
Des places situées en plaine (n°ˢ 309—317), ibid.
Des places situées sur des hauteurs (n°ˢ 318 — 320), 460
Des places situées dans des marais (n°ˢ 321 — 324), 460
Du site composé (n°. 325), 470
Des places situées partie en plaine, partie en terrein bas et marécageux (n°ˢ 326—332), 471

Des places situées partie en plaine et partie sur des hauteurs, ou sur des hauteurs de différentes élévations (n°. 333), 486

Des places situées partie dans des marais, partie sur des hauteurs (n°. 334), 490

Des places situées partie en plaine, partie dans des marais, et partie sur des hauteurs (n°. 335), 491

Des ports de mer (n°s 336—344), 494

FIN DE LA TABLE.

TRAITÉ

TRAITÉ COMPLET DE FORTIFICATION.

PREMIÈRE PARTIE.

DE LA FORTIFICATION DES PLACES DE GUERRE.

Définitions et Notions générales.

1. La Fortification est en général l'art de mettre un terrein occupé par des troupes, en état de résister à des forces supérieures qui voudroient s'en emparer.

2. Il y a deux espèces de Fortifications; celle *passagère* ou *de campagne*, et celle des *places* ou *villes de guerre*, que l'on nomme aussi *permanente*.

3. La Fortification de campagne est celle qui a pour objet les retranchemens des *camps*, des *postes*, des *passages de rivières*, &c. et

généralement tous ceux qui ont rapport à une armée active. Elle se construit ordinairement à la hâte; elle est peu compliquée, et ne demande ni les soins ni les talens qu'exige l'autre. Elle est enseignée dans la deuxième partie de ce Traité.

4. Celle des places ou villes de guerre, est l'art de renfermer une ville d'une figure quelconque, de la manière la plus avantageuse relativement au terrein et aux conditions imposées par le gouvernement qui la fait construire; en sorte que, d'après ces données, elle soit capable de faire la plus grande résistance possible avec une garnison proportionnée à sa grandeur.

De ce principe, on doit tirer les deux conséquences suivantes :

1°. De deux villes semblablement fortifiées, celle qui contiendra le plus d'espace dans son circuit, sera la plus forte; car alors elle sera capable d'une garnison plus nombreuse, sans avoir plus d'ouvrages à défendre? Il est donc indispensable, lorsqu'on fortifie, de renfermer dans le circuit qui entoure la ville, le plus de terrein qu'on peut, sans cependant s'écarter des principes à observer pour bien fortifier.

2°. Une petite ville doit avoir, en général, peu de fortifications, car elle ne peut renfermer qu'une garnison médiocre.

Pl. I, fig. 1 et 2.

5. Toute ville ou tout terrein quelconque A, pouvant toujours être inscrit dans un polygone DEFGH, plus ou moins régulier, il suffit donc, pour fortifier une ville ou un terrein quel-

conque A, de fortifier le polygone qui le circonscrit. D'après cette considération, les Ingénieurs ont rapporté la construction de la fortification aux côtés des polygones.

Il faut remarquer que tous les polygones ne sont pas propres à être fortifiés, car leurs côtés se trouvant nécessairement liés avec les dimensions des différentes parties de la fortification, lesquelles ne sauroient varier sensiblement, étant réglées par des accessoires, tels que les portées du canon et du fusil, il s'ensuit que la longueur des côtés des polygones y est assujettie.

6. La figure de la fortification n'est qu'une suite de lignes qui forment différens angles; ainsi une partie de sa force dépend de l'arrangement, plus ou moins heureux, qu'on peut donner à ces lignes relativement les unes aux autres; et comme cet arrangement peut varier à l'infini, il s'ensuit qu'il y a une infinité de *Méthodes* différentes de fortifier.

7. Cette suite de lignes qui dessinent la fortification, se nomme *Tracé*, et la hauteur à laquelle sont élevées les parties que ces lignes représentent, est appellée *Relief*.

Il y a donc deux choses à considérer dans une fortification, le tracé et le relief. Le tracé indique l'effet des ouvrages par leur disposition respective; le relief assure cet effet.

8. Les polygones DEFGH et KLMNI sont nommés *Polygones de fortification*; celui DEFGH s'appelle *Polygone extérieur*; et ses côtés, *Côtés extérieurs*; celui KLMNI, Pl. I, fig. 2.

Polygone intérieur, et ses côtés, *Côtés intérieurs*.

Pl. 1, fig. 2. 9. On appelle *Front*, une partie de fortification comprise entre deux lignes, telles que Ao et AQ, qui passent par les extrémités des côtés du polygone, et qui divisent les angles E et F de la pointe des ouvrages en deux angles égaux. Les lignes Ao et AQ sont nommées *Capitales*, et concourent nécessairement au centre du polygone, lorsqu'il est régulier.

10. Le polygone qui sert à construire la fortification pouvant être régulier ou irrégulier, on a divisé la fortification en *Régulière* et *Irrégulière*.

11. La fortification régulière est celle que l'on construit sur les côtés d'un polygone régulier, de manière à ce que les parties et les angles des ouvrages de chaque front, tous composés d'un même nombre d'ouvrages, soient égaux aux correspondans des autres fronts.

Pl. 1, fig. 2. 12. Il ne faut pas croire, ainsi qu'il le paroît au premier coup-d'œil, qu'une fortification régulière ait toujours, en vertu de cette régularité, tous ses fronts d'égale force, c'est-à-dire, comme devant résister un même temps; car une fortification peut avoir une parfaite régularité dans toutes les parties de son tracé, et être bien éloignée de cet équilibre; les terreins environnans, et la manière dont le relief est traité, peuvent mettre beaucoup de différence entre la force de ses fronts. Par exemple, supposons que le terrein environnant la forti-

fication de la ville A, dont le tracé est régulier, aille en montant vers P, et que de l'éminence P, qu'on suppose n'être éloignée du front EF que de la petite portée du canon, le relief ayant été mal construit, l'assiégeant puisse voir et abîmer avec ses batteries, tout ce qui se présentera dans les ouvrages de ce front EF; ces ouvrages ne tiendront pas, et ne pourront résister, à beaucoup près, aussi long-temps que ceux des autres fronts, qui, quoique semblables dans le tracé, n'ont pas le même désavantage.

Il existe beaucoup de places dans ce cas: *Landau* en est un exemple. Quoique cette place fût régulière, il a fallu, pour établir l'équilibre entre ses fronts, construire un *Fort* sur la hauteur qui se trouve vis-à-vis ceux de la porte d'*Allemagne*, afin d'être maître de cette hauteur, de laquelle l'ennemi auroit pu voir dans l'intérieur des ouvrages de ces fronts (*a*).

13. La fortification irrégulière est celle construite sur les côtés d'un polygone irrégulier. L'on conçoit encore qu'une fortification peut avoir beaucoup d'irrégularités dans son

(*a*) La plupart des places élevées sur des terreins irréguliers ont ce défaut, et elles sont plus ou moins entourées de forts ou d'ouvrages détachés, placés sur les hauteurs qui les dominent.

Besançon, *Brest*, *Toulon*, *Givet*, *Briançon*, *Bayonne*, &c. &c. sont dans ce cas, et ne tirent leur résistance que des ouvrages situés en avant de leur enceinte.

tracé, et cependant garder équilibre de force entre ses fronts. Ainsi l'on ne peut pas conclure de ce qu'une fortification est irrégulière, que ses fronts sont d'inégales forces.

14. Anciennement le relief étoit compté pour peu de chose, l'artillerie n'étant ni nombreuse ni perfectionnée; une place régulière étoit censée être également forte sur son pourtour, et pour cette raison étoit préférée, parce qu'on regardoit cet équilibre comme la perfection de l'art. Cette prévention s'est soutenue long-temps, et aujourd'hui même il y a encore des personnes qui veulent pour maxime, *que les fronts d'une place soient d'une égale résistance.*

Cet équilibre entre les fronts d'une place est peu nécessaire; il me semble même qu'il lui est plus nuisible qu'utile; car il oblige l'assiégé d'être en garde sur tous les fronts, et par conséquent de disséminer ses forces. Il vaut certainement mieux pour lui que, par la disposition de la fortification, l'attaque se trouve réduite à quelques fronts seulement, pourvu que le plus foible de tous soit capable d'une résistance proportionnée à l'importance de la place.

Neuf-Brisack est un exemple d'une place dont tous les fronts sont également forts et également accessibles, sa fortification étant régulière et située dans une plaine horizontale; et ce parfait équilibre est un des défauts de cette place; car sa garnison, qui ne peut qu'être médiocre, vu son peu de capacité, ne pourroit pas suffire à garder et à mettre tous

ses fronts en état d'une bonne résistance; et cette fortification *composée* ne feroit sûrement pas une défense proportionnée à ce que son appareil semble promettre.

Les partisans de cette maxime donnent pour raison que *cet équilibre de forces jette l'assiégeant dans l'incertitude du choix;* ce qui cependant n'est pas vrai. Car si tous les fronts sont également forts, il n'y a plus d'incertitude, puisque l'attaque de l'un est absolument semblable à celle de l'autre. Mais en supposant que cette incertitude existe, en quoi est-elle si avantageuse à l'assiégé? Il me semble au contraire que si, dans ce cas, il y a de l'avantage pour quelqu'un, il est tout pour l'assiégeant, qui ne peut se tromper; ce qu'il pourroit faire dans le cas contraire, en prenant le plus fort pour le plus foible, tous les côtés de la place lui présentant les mêmes difficultés; tandis qu'il peut espérer surprendre l'assiégé, qui ne peut être également en forces sur tous les points.

Quoi qu'il en soit, cette incertitude existe rarement chez l'assiégeant, qui a presque toujours des raisons, soit d'approvisionnement, soit d'aisance de transports, &c. &c. pour attaquer une place d'un côté plutôt que d'un autre, et ce côté se trouve quelquefois être le plus fort. Il suffit d'ouvrir l'Histoire des Siéges pour se convaincre de cette vérité; et celui de *Lille*, en 1708, en est une preuve (*b*).

(*b*) Les *Alliés* portèrent leurs attaques sur le front de la sortie des eaux, quoique ce côté fût le plus fort

On dit encore que, *si quelques-uns des côtés de la place sont plus foibles que les autres, ce seront ceux que l'assiégeant attaquera de préférence, et qu'alors la force des autres ne procurera aucun avantage à la défense de la place.*

1°. Il n'y a pas de doute, si l'assiégeant connoît la place, qu'il l'attaquera par le point le plus foible, à moins que quelques raisons de convenance ne l'engagent à faire autrement, ainsi que nous venons de le remarquer; mais, si ce côté est susceptible de faire une résistance proportionnée à la garnison que la place peut contenir, que doit-on demander de plus? Exiger davantage, c'est risquer la défense; car il faut bien se persuader qu'une certaine quantité de soldats ne peut défendre qu'une certaine portion de fortification.

2°. Quant aux côtés que quelques circonstances de terrein ont rendus plus respectables, leur force ne sera pas pour cela inutile à la défense, parce que ces côtés ne devant pas être attaqués, à cause de cette même force,

---

de la place, à cause de la commodité du canal de la basse *Deulle*, par lequel ils pouvoient faire arriver leurs munitions jusqu'à la queue de la tranchée, qu'ils tiroient en grande partie de *Menin*. Sans cette raison, ils eussent probablement préféré attaquer par le bastion, ou fort *Saint-Sauveur*, qui alors étoit le point le plus foible de la place.

A *Valenciennes*, en 1677, *Louis XIV* fit aussi attaquer par le côté le plus fort, parce que cela étoit plus commode pour les approvisionnemens qu'on tiroit de *Tournay*. On pourroit citer vingt exemples semblables.

l'assiégé ne sera pas obligé de les garder avec les mêmes précautions, et il pourra jeter, par conséquent plus de monde sur ceux menacés.

On peut donc conclure de ce que nous venons de dire, qu'il est inutile que les fronts d'une place soient en équilibre de force, et qu'il suffit seulement que le plus foible de tous puisse faire une résistance proportionnée à son importance.

15. Le tracé de la fortification moderne n'est qu'une suite de figures I, K, L, M, N, saillantes vers la campagne, qu'on nomme *Bastions*, liées ensemble par des lignes VT, BC, &c. appelées *Courtines*. Pl. I, fig. 2.

16. Des quatre lignes qui forment un bastion, celles ES et ER s'appellent *Pans* ou *Faces*, et celles ST et RB *Flancs*. Les flancs sont destinés à défendre les faces et les courtines; par exemple, le flanc ST doit défendre la face DX et la courtine VT, en voyant vis-à-vis d'elles. Les flancs se défendent aussi réciproquement. Pl. I, fig. 2.

17. L'angle E de la pointe du bastion s'appelle *Angle saillant*, ou *flanqué*; ceux S et R, *Angles de l'épaule*; ceux T et B, *Angles du flanc* ou *rentrans*; et celui *b*, formé par la rencontre des faces prolongées, *Angle flanquant* ou *de la tenaille*. Pl. I, fig. 2.

18. Lorsque les bastions n'ont pas de flancs, comme ceux ACH et GBS (*fig.* 3), on les nomme *Redans*. Chaque partie isolée d'un ensemble de fortifications se nomme *Ouvrage*. Pl. I, fig. 2 et 3.

19. La partie d'un flanc arrondi comme *l*

(*fig.* 4), ou à pan coupé comme *m*, s'appelle *Orillon.*

Pl. I, fig. 2. 20. L'ensemble d'une suite d'ouvrages élevés autour d'une ville ou d'un terrein, et qui le renferment, se nomme *Enceinte* ou *Corps de la place.* Les autres ouvrages particuliers qui en sont détachés et qui forment sa fortification, ont chacun un nom, mais ils s'appellent, en général, *Dehors*, et le tout est couvert par une enveloppe *g*, appelée *Chemin couvert*, dont la pente *d*, vers la campagne, est nommée *Glacis* ou *Esplanade* (*c*).

Pl. I, fig. 2. 21. L'on appelle *Fossé* le creux *a*, qu'on fait au-devant des ouvrages, afin d'en rendre l'accès plus difficile, et de se procurer les terres nécessaires à leur construction.

22. L'ensemble d'une ville et de sa fortification s'appelle *Ville de guerre*, *Place de guerre*, *Place forte*, ou plus simplement, *Place.*

Lorsque la Place est fort petite ou mal fortifiée, et qu'elle ne sauroit exiger un siége en règle pour s'en emparer, on la nomme *Poste.*

Pl. II, fig. 6 et 7. 23. Une coupe verticale faite sur un ou plusieurs ouvrages, s'appelle *Profil:* par exemple la figure 6 représente un profil dirigé suivant la ligne *hi* (*fig.* 7), perpendiculairement

---

(*c*) On appelle cependant plus particulièrement *Esplanade*, l'espace qui se trouve compris entre les ouvrages extérieurs d'une citadelle et les habitations de la ville à laquelle elle est liée (n°. 302 *et suivans*), et le mot *Glacis* est maintenant le seul usité pour exprimer l'espace en pente *d.*

à la face SB coupant aussi le fossé *d* et le chemin couvert *b* de vis-à-vis.

Le profil est très-nécessaire à la construction de la fortification, indiquant les hauteurs et les largeurs qu'il faut donner aux différentes parties des ouvrages. Il est aussi indispensable pour apprécier la valeur d'une place dont on ne sauroit juger la force à l'inspection seule de son plan; il faut absolument y joindre des profils pour connoître les hauteurs des différentes parties, et voir, en les comparant, si elles leur permettent l'effet que le plan indique; ce qui n'arrive pas toujours.

24. Le massif de terre *rsge*, qui forme les ouvrages, et qui s'élève autour de la ville, se nomme *Rempart*. Pl. II, fig. 6.

L'objet du rempart est de renfermer la ville, de couvrir les maisons, et de faire dominer les assiégés et leur artillerie sur la campagne.

25. Le rempart est surmonté d'un autre massif *rf*AB, appelé *Parapet*; lequel est destiné à couvrir ceux qui sont sur le rempart. La partie *fcs*, du rempart, sur laquelle se placent l'assiégé et son artillerie, se nomme *Terre-plein*. Pl. II, fig. 6.

26. On pratiquoit, autrefois, au bas du parapet, du côté de la campagne, un petit passage *e*, appelé *Chemin des rondes*, étant destiné à cet usage (*d*). Pl. II, fig. 6.

(*d*) Les *Rondes* sont des visites que font les officiers de garde pendant la nuit, à différentes heures, pour s'assurer de l'exactitude des corps-de-garde, postes et

27. Lorsque les terres qui forment les ouvrages sont retenues par des murs, ces murs se nomment *Revêtemens*.

28. La surface des ouvrages qui regarde la campagne s'appelle *Escarpe*; et celle du chemin couvert (n°. 20) qui termine le fossé, *contrescarpe*.

On entend aussi quelquefois par le mot *contrescarpe*, le bord même du fossé du côté du chemin couvert.

Pl. I et II, fig. 2 et 8.

29. Toutes les parties de la fortification moderne sont disposées de façon que l'assiégeant, dans le chemin qu'il est obligé de tenir pour y arriver, est vu de *face* et de *flanc* ou de *côté*; c'est-à-dire, par exemple, qu'il ne peut arriver à une brèche qu'il aura faite à la face Pl. I. SE du bastion L (*fig.* 2), sans être vu de cette face SE et du flanc VX; en sorte qu'il recevra en même temps les coups de canon et de fusil tirés de la face SE et du flanc VX.

Il y a donc deux défenses en fortification: celle de face, qu'on nomme *Directe*; celle de flanc, qu'on appelle *Flanquante*; en sorte qu'on dit qu'un ouvrage en *flanque* un autre, lorsque cet ouvrage voit de *flanc* ou de côté le chemin qui conduit à l'autre.

La défense de flanc est la plus essentielle, ayant lieu jusqu'au dernier moment; car les feux qui partiront du flanc VX atteindront encore l'assiégeant au moment même où il mon-

---

sentinelles, et voir, par eux-mêmes, s'il ne se passe rien d'extraordinaire au-dehors (n°. 130).

tera à la brêche de la face SE, tandis que ceux qui partiront de cette face cesseront de le voir lorsqu'il s'en approchera, à cause de la hauteur des ouvrages, et de la largeur du parapet, qui ne permettent au coup de fusil du soldat placé comme en A (*fig.* 8), que de prendre la direction ABC, qui laisse tout le terrein compris entre le pied D de l'ouvrage et le point C sans feux de face. Pl. II.

30. Un angle de la fortification qui n'est vu d'aucune partie, s'appelle *Angle mort.* L'on doit sentir combien il est essentiel d'éviter, dans la distribution générale des parties d'une fortification, ces espèces d'angles qui, n'étant vus de nulle part, sont des points accessibles à l'ennemi, auxquels il peut s'attacher, sans dangers, pour parvenir à entrer dans la place.

31. Les lignes EL, FN, FQ, &c. menées de l'angle saillant des bastions aux extrémités des flancs, sont appelées *Lignes de défense,* parce qu'elles marquent la direction des coups de canon ou de fusil tirés des flancs, pour défendre l'accès des faces où l'assiégeant fait ordinairement brêche. Pl. I, fig. 1.

Si ces lignes sont le prolongement des faces, telles que celles EL et FN, elles sont nommées *Défenses rasantes :* mais si le prolongement de la face donne dans la courtine comme FM, alors la ligne de défense est appelée *Fichante,* et la partie QM de la courtine, *Flanc de courtine*, ou *second flanc.*

On nomme encore, en général, *Ligne de défense*, ou simplement *Défense*, toute ligne

qui indique la direction des feux d'une partie d'ouvrage destinée à en défendre une autre.

Pl. II, fig. 6. 32. On appelle *Commandement* la hauteur verticale dont un ouvrage est élevé au-dessus d'un autre, ou au-dessus de la campagne. NS est donc le commandement de l'enceinte sur le chemin couvert, et RT celui qu'elle a sur la campagne : MT est celui du chemin couvert. Ainsi, si l'on suppose RT de 8 mètres et MT de 2, le corps de la place, dans ce cas, aura 8 mètres de commandement sur la campagne, et 6 sur le chemin couvert, lequel en aura 2 sur la campagne.

Il ne faut pas confondre le *commandement* avec le *relief* : le commandement est la quantité de pieds dont un ouvrage domine sur un autre, ou sur la campagne; et le relief, la hauteur totale dudit ouvrage, depuis sa sommité jusqu'au fond de son fossé (n°. 7). Ainsi, en supposant toujours RT de 8 mètres, si le fossé *a* en a également 8 de profondeur, le commandement de l'ouvrage A sera de 8 mètres, et son relief en aura 16.

33. Une fortification qui a peu de commandement sur la campagne qui l'environne, est appelée *Fortification rasante* ou *à feux rasans*, parce qu'effectivement les coups de fusil ou de canon tirés des parapets des ouvrages, rasent la campagne. Si, au contraire, la fortification est élevée, c'est-à-dire, si elle a beaucoup de commandement, on la nomme *Fortification fichante*, ou *à feux fichans*, parce qu'alors les coups de canon ou de fusil

fichent en terre, étant tirés suivant une direction fort oblique.

34. Lorsque les parties d'une fortification sont disposées de manière que les feux de défense ont une direction, telle que GH, perpendiculaire à la partie flanquante BK, on la nomme *Fortification à feux perpendiculaires ou directs*. Mais si la direction de la défense, par la disposition des ouvrages, se trouve telle que LE, et ne peut avoir lieu qu'en se plaçant de biais à la partie flanquante AB, on l'appelle *Fortification à feux obliques*. Pl. I, fig. 4.

Les feux directs, ou presque directs, sont les plus estimés; et, à dire le vrai, ce sont les seuls sur l'effet desquels on puisse compter pour la défense; car presque toujours le soldat tire devant lui machinalement en s'appuyant contre le parapet, sans se donner la peine de diriger son coup, qui prend alors une direction perpendiculaire, ou presque perpendiculaire, à la face de l'ouvrage de laquelle il tire, telle que EC, qui ne produit aucun effet pour la défense de l'ouvrage D, au lieu de prendre celle EL, qu'il obtiendroit en se posant de biais à la face AB, qui est la seule qui puisse nuire aux assaillans de cet ouvrage D. Ainsi il faut donc éviter dans la construction des fortifications les défenses fort obliques.

LIVRE PREMIER.

DU TRACÉ.

CHAPITRE PREMIER,

*Dans lequel on expose la marche successive du Tracé de la Fortification, depuis sa naissance jusqu'au temps d'*Errard *de* Bar-le-Duc.

35. La fortification est de toute ancienneté, et son origine est celle des premières guerres des hommes, car dès l'instant où l'on se battit, le plus foible fut obligé de se fortifier pour résister au plus fort.

36. Cet art, qui ne s'est perfectionné qu'à proportion des armes dont se servirent successivement les hommes dans leurs guerres, dut être long-temps dans l'enfance. Une *haie*, un simple *fossé*, une rangée de *pieux*, &c. étoient, dans les premiers momens, des obstacles assez forts; mais les armes devenant, par la suite, plus offensives, et l'attaque se perfectionnant à mesure, il fallut bientôt une fortification d'une résistance plus considérable, et l'on éleva des *Murailles*.

37.

37. Les premières murailles n'étoient point flanquées (n°. 29); l'assiégeant y faisoit ses approches sans beaucoup de risques, n'étant vu que de face, et cessant même de l'être, dès qu'il en étoit près.

On imagina, par la suite, d'ajouter à la muraille des *tours* qui, en la débordant, pouvoient prendre l'assiégeant de flanc en même temps que de face, et en retarder par conséquent les approches.

Ces tours A, B, C, &c. voyoient bien l'assiégeant dans une partie de sa marche, mais arrivé au pied de leur partie D, qui regarde la campagne, il n'étoit plus vu, et l'attaque des tours cessoit d'être dangereuse. Afin de parer à ce défaut, on les éleva beaucoup, pour les rendre plus inaccessibles, et l'on y pratiqua des *machicoulis* pour en défendre les pieds (*a*). Pl. II, fig. 9.

38. D'autres, au lieu de tours, firent des *redans* E, F, G, &c. et le desir de flanquer (n°. 29) toutes les parties de la fortification, les fit souvent multiplier inutilement, et au point que les enceintes des places étoient quel- Pl. II, fig. 9.

(*a*) Les *machicoulis* étoient des ouvertures *a* (*fig.* 10) qu'on pratiquoit au haut des murailles et des tours, en faisant saillir la partie supérieure *b*, qu'on soutenoit avec des supports *c* placés de distance en distance. Ces ouvertures, par lesquelles on voyoit le pied D de la muraille ou de la tour, servoient à les défendre et à empêcher l'assiégeant d'en approcher, en l'accablant de pierres, de plomb fondu, d'huile bouillante, &c. &c. que jetoient les assiégés, placés sur le terre-plein *e* de la muraille ou de la tour, par ces ouvertures.

quefois une suite d'angles saillans et rentrans G, H, I, K, L, &c.

Pl. I, fig. 3. 39. La méthode de fortifier avec des redans, étoit sans contredit préférable à celle où l'on employoit les tours, toutes les parties se défendant mieux ; mais elle ne remplissoit pas tout-à-fait l'objet, les courtines AT et HG étant défendues fort obliquement par les faces des redans.

Ce défaut, qui est considérable à cause de la mauvaise défense qui en résulte, et qui souvent même est nulle lorsque l'obliquité est grande (n°. 34), augmenta encore lorsqu'on fut obligé de terrasser les murailles, et de former les remparts et les parapets pour résister à l'artillerie, parce que l'épaisseur de ces derniers éloigne davantage le soldat, et l'empêche de se placer, comme auparavant, contre le bord de la muraille, pour en découvrir le pied, et voir les angles rentrans T, A, H et G.

Cette considération fit ajouter, par la suite, des flancs NO, ML, KI et EF aux redans, pour défendre plus directement les courtines, et mieux voir les angles rentrans, devenus N, L, K et F ; ce qui en fit des bastions.

Pl. I, fig. 3. 40. Les faces DO, CM, CI, &c. des bastions, restèrent pendant quelque temps dirigées dans les courtines pour en tirer leur défense, et les flancs ne servant alors qu'à défendre les courtines et les angles rentrans, furent établis perpendiculairement aux faces, afin qu'ils fussent en partie cachés aux feux des

batteries que l'assiégeant auroit pu établir pour les ruiner.

Ces bastions étoient généralement petits, étranglés, placés le plus souvent à de grandes distances les uns des autres, et seulement entourés d'un fossé, sans autres dehors.

Voilà à-peu-près quel étoit l'état de la fortification, en France, au moment de l'avènement de *Henri IV* au trône; état bien languissant et bien inférieur à celui où elle se trouvoit dans d'autres parties de l'Europe; mais ce pays sortoit des horreurs d'une guerre civile, et dans ce temps malheureux, où tout étoit divisé, personne n'avoit de raisons pour s'occuper des progrès de cet art: aussi la plupart des places n'étoient point en état de résister à une attaque bien conduite et garnie d'artillerie; ce qui engagea *Sully* à y faire travailler (*b*).

La conduite de ces travaux fut confiée à un corps d'ingénieurs; et *Errard* de *Bar-le-Duc*, un des principaux d'entr'eux, fut chargé d'écrire sur cet art, afin de rectifier les anciennes constructions qui, jusqu'alors, n'avoient eu pour principes que le hasard ou le caprice du constructeur (*c*). Ce moment doit donc être

---

(*b*) *Sully* étoit aussi sur-intendant des fortifications.

(*c*) Son Traité de Fortification, le premier français et composé par ordre de *Henri IV*, est de 1594. *Errard* a joui d'une certaine réputation en France, et il a été chargé de la conduite de la plupart des travaux que *Henri IV* faisoit faire alors aux fortifications des places de guerre. Une partie de la nouvelle enceinte de la cita-

regardé comme celui de la naissance de la fortification à bastions en France.

De Ville, ingénieur sous *Louis XIII*, aidé des lumières de ses contemporains, rectifia ce qu'*Errard* n'avoit fait qu'ébaucher (*d*). Mais l'ingénieur qui accéléra le plus la marche de la fortification vers sa perfection, fut *Pagan* (*e*). Ce fut lui qui, le premier, dégagea cette science d'une infinité de suppositions systématiques consacrées par l'usage, et plus appuyées sur des raisonnemens mathématiques que sur la pratique. Il n'eut cependant pas la satisfaction de mettre lui-même ses idées à exécution, étant, pour ainsi dire, contemporain du maréchal *de Vauban* (*f*); mais il a la gloire d'avoir préparé la révolution qui est arrivée depuis à la fortification sous ce grand ingénieur; révolution qui a porté cet art, en France, au plus

---

delle de *Doullens* est de lui. La citadelle d'*Amiens* est construite en entier d'après son tracé.

(*d*) *De Ville* a joui d'une grande réputation parmi les militaires. Il étoit un des principaux ingénieurs de *Louis XIII*. Il fut chargé, sous le règne de ce roi, de l'amélioration des fortifications de plusieurs places de guerre.

Les nouvelles enceintes des places de *Calais*, de *Montreuil*, &c. ont été élevées d'après ses dessins.

Son Traité de Fortification est de 1629.

(*e*) Son Traité de Fortification est de 1645.

(*f*) *Pagan* est mort en 1655, c'est-à-dire, dix ans après avoir donné son Traité. Le maréchal *de Vauban* est né en 1633, et en 1655 il étoit déjà en réputation, et connu par les siéges de *Sainte-Menehould*, de *Stenay* et de *Landrecy*.

haut degré, et qui a rendu la fortification française celle de tous les peuples (*g*).

(*g*) *Pagan* est le premier ingénieur, en France, qui ait envisagé en militaire la science des fortifications, et qui ait dégagé le *tracé* d'une infinité d'entraves dictées par l'ignorance.

Il n'est pas aussi célèbre que *Vauban*, parce qu'il n'est connu que des militaires et des savans; cependant, comme ingénieur, il peut être mis en parallèle avec ce grand homme, ayant, pour ainsi dire, créé la science que celui-ci a perfectionnée.

Pagan, aveugle à l'âge de 38 ans, fut, par cet accident, arrêté dans sa carrière militaire, qu'il avoit commencée d'une manière brillante, puisqu'il étoit déjà à cette époque *maréchal-de-camp*. C'est alors que, ne pouvant plus faire la guerre, il se donna tout entier aux sciences, et qu'il composa son Traité de fortification.

CHAPITRE II,

*Dans lequel on explique les Maximes d'*Errard *de* Bar-le-Duc *sur la Fortification, ainsi que son Tracé.*

41. Nous venons de faire remarquer, dans le chapitre précédent, que lorsqu'*Errard* entreprit d'écrire sur la fortification, cet art étoit encore, en France, dénué de principes : les bastions y étoient connus depuis quelque temps (*a*), mais ils avoient tous les vices de leur primitive construction. Ils étoient, comme nous l'avons dit, petits, étranglés, et le plus souvent très-éloignés les uns des autres, suivant l'idée de l'ingénieur ou les fonds de celui qui faisoit construire, qui, pour plus d'économie, les faisoit espacer à de grandes distances. Il étoit donc impossible, l'attaque se perfectionnant de jour en jour, que de pareils ouvrages pussent se défendre ; car de petits bastions ne sont d'aucune ressource à l'assiégé qui ne peut s'y porter en force, y manœuvrer à l'aise, ou s'y retrancher, et la première

(*a*) L'époque précise de l'invention des bastions ne peut pas se fixer aisément, mais cependant il paroît qu'on a commencé à fortifier avec des bastions au commencement du seizième siècle, et le Traité d'*Errard* est de 1594. (*Voyez* la note *c*, chap. I.)

correction à faire étoit d'agrandir les bastions (*b*).

42. *Errard* sentit cette vérité; en conséquence il porta l'angle saillant (n°. 17) à 90 degrés; c'est-à-dire, que d'aigu qu'étoit cet angle, il le fit droit, afin de donner plus de capacité aux bastions en ouvrant davantage leur gorge.

Il établit donc pour premier principe :

Que l'angle saillant du bastion doit être de 90 degrés, à moins que quelques raisons d'irrégularité de terrein n'obligent à le faire plus petit, dans lequel cas il ne faut jamais lui donner moins que 60 degrés.

43. La première partie de cette maxime fut généralement observée, sur-tout par les ingénieurs français, jusqu'au temps de *Pagan*. Ces ingénieurs avoient cru remarquer des qualités particulières à l'angle droit; qui leur avoient fait adopter cet angle exclusivement à tout autre.

Il est certain qu'au saillant des ouvrages, l'angle droit est préférable à l'angle aigu, non-seulement parce qu'alors l'ouvrage a plus de capacité, mais encore parce qu'il est 1°. plus aisé à l'assiégeant d'abattre un saillant aigu

(*b*) On rencontre encore dans beaucoup de places de ces petits bastions. J'en ai vu qui sont si étranglés qu'il ne leur reste que 4 ou 5 toises de gorge.

Quelle défense espérer de pareils ouvrages? Il seroit impossible de placer du canon sur leurs flancs sans interrompre la communication de leur intérieur avec le rempart.

qu'un saillant droit ; car les coups de canon de
Pl. II, fig. 11. la batterie H, qu'il construit pour cet objet sur le bord du fossé, frappant perpendiculairement les faces, trouveront moins de résistance dans cet angle, s'il est aigu, comme BAC, que s'il est droit, tel que DAE, les coups de la batterie, qui, dans ce dernier cas, prend la position de celle L, donnant alors en plein dans l'épaisseur de l'ouvrage. 2°. Les saillans aigus ont un plus grand secteur dégarni de feux que ceux à angle droit ; et plus ils sont aigus, plus ce secteur est grand, tout soldat qui tire appuyé contre un parapet, le faisant sur-tout la nuit (*c*), suivant une direction perpendiculaire ou presque perpendiculaire au parapet, ainsi que nous l'avons observé (n°. 34).

Quant à la seconde partie de la maxime d'*Errard*, elle est encore reçue aujourd'hui. Tous les ingénieurs sont d'accord sur cette règle, et ils n'admettent point, pour les saillans des ouvrages, d'angles au-dessous de 60 degrés, l'expérience ayant prouvé que lorsque ces angles ont moins d'ouverture, ils ont peu de solidité, et que non-seulement le canon les détruit aisément, mais encore les pluies.

44. Après avoir ainsi augmenté la capacité des bastions, *Errard* régla la distance qu'ils devoient avoir entr'eux, c'est-à-dire, la lon-

(*c*) Temps où justement la mousqueterie est le plus nécessaire, l'assiégeant profitant de son obscurité pour avancer ses ouvrages, et pour travailler à découvert, lorsque cela est nécessaire, ce qu'il ne fait pas pendant le jour.

gueur de la ligne de défense (n°. 31). Car leur angle saillant étant devenu droit, les faces avoient alors une direction trop oblique sur la courtine pour continuer à en tirer leur défense, et il étoit indispensable qu'elles le reçussent des flancs, par conséquent que ces derniers ne fussent éloignés des saillans que d'une distance convenable.

Il trouva les ingénieurs fort partagés sur la longueur de cette ligne, que les uns vouloient de la portée du canon (*d*), et les autres de celle du *mousquet* (*e*).

Ceux qui étoient pour les longues défenses, appuyoient leur sentiment de plusieurs raisons peu admissibles, dont la plus recevable étoit celle de l'économie. Mais il faut cependant remarquer, 1°. qu'on peut toujours défendre avec le mousquet, et non pas avec le canon, dont le service est long dans une infinité d'occasions, et peut, de plus, manquer d'un moment à l'autre par des accidens imprévus.

2°. Qu'il faut multiplier le plus qu'on peut

(*d*) On n'entend pas ici par *portée* celle d'une pièce de 24, pointée selon un angle de 45 degrés, qui est sa plus longue, et qui passe 4400 mètres (2200 toises), mais celle à-peu-près du but en blanc primitif, c'est-à-dire, de 400 à 500 mètres (200 à 250 toises), la plus considérable qu'on puisse employer à la défense d'un ouvrage, les coups de canon tirés sur des objets de peu de surface, comme des hommes, lorsqu'ils ne sont pas réunis en masse, n'étant plus sûrs, passé cette distance.

(*e*) Le *mousquet* étoit un fusil, moins perfectionné que ceux dont les troupes se servent aujourd'hui : il a été en usage jusqu'au commencement du 18e siècle.

les défenses sur le point qu'on veut défendre; et comme où le fusil portera, le canon le fera à plus forte raison, alors on aura deux défenses pour une, qu'on pourra varier suivant les circonstances, ce qui ne peut arriver dans l'autre cas.

3°. Que la courtine devenant très-longue, lorsque les défenses sont de la portée du canon, elle ne peut plus être couverte que par plusieurs ouvrages qui laissent nécessairement entr'eux des trouées par lesquelles on peut y faire brèche, et tourner les retranchemens faits dans les bastions (*f*).

Les défenses de la portée du mousquet ou fusil doivent donc être préférées à celles du canon, et *Errard* eut raison d'établir ce second principe :

Que toutes les parties flanquantes ne soient éloignées de celles flanquées que de la portée du mousquet, c'est-à-dire, de 260 à 300 mètres (*g*).

(*f*) Cette troisième raison se comprendra mieux lorsqu'on sera plus avancé.

(*g*) Quoique la bonne portée des fusils dont se sert aujourd'hui l'infanterie, ne soit que de 156 à 195 mètres (80 à 100 toises), celle de leur but en blanc primitif n'étant guère que de 117 à 126 mètres (60 à 65 toises), cependant dans la distribution des parties de l'enceinte d'une place, on regarde encore comme bonne une défense de 273 à 292 mètres (140 à 150 toises), parce qu'on donne aux soldats chargés de ces défenses des armes qui ont cette portée, comme *fusils de rempart*, *carabines*, *arquebuses à croc*, &c. qu'on entretient exprès dans les arsenaux des villes de guerre.

Errard établit encore les trois principes qui suivent :

I.

45. *Que toutes les parties d'une fortification soient flanquées, c'est-à-dire, vues d'autres parties.*

Ce principe doit être invariable (n°. 29). Les anciens, dès la primitive fortification, en avoient reconnu la nécessité, et ils n'ajoutèrent des tours aux murailles que pour pouvoir flanquer ces dernières (n°. 37).

I I.

46. *Que toutes les parties flanquantes soient construites de manière à résister au canon, pour qu'elles ne soient pas détruites dès le commencement du siége.*

L'on entend ici, et dans tout le reste de cet ouvrage, par *résister au canon*, non une résistance invincible, ce qui n'est pas possible, mais une résistance telle que l'assiégeant ne puisse la détruire de loin, et qu'il soit obligé pour le faire d'établir une batterie près et vis-à-vis de l'objet à détruire.

I I I.

47. *Que tous les ouvrages qui composent*

Mais dans la distribution des dehors, il ne faut pas excéder la portée des fusils ordinaires, c'est-à-dire 195 mètres au plus (100 toises); car il n'est pas possible que tous les assiégés aient de ces armes de longue portée, qui, de plus, sont pour la plupart, lourdes et gênantes à porter.

une fortification, soient élevés de façon que ceux qui sont les plus près de la place soient les plus hauts, pour qu'ils puissent voir et défendre ceux de devant qui sont les premiers attaqués.

Non-seulement il est indispensable que les ouvrages de derrière soient plus élevés que ceux en avant, mais il faut encore que ces différentes élévations soient calculées et réglées de manière qu'ils ne se gênent point réciproquement. Nous développerons ce principe dans le deuxième Livre, où nous parlerons du *relief*.

Voilà les préceptes (dont la plupart servent encore de base à la fortification moderne) d'après lesquels *Errard* a construit le tracé de sa méthode, le premier français qui soit régulier et établi sur des principes raisonnables. Voici ce tracé :

*Tracé suivant d'*Errard.

PREMIER TRACÉ FRANÇAIS.

Pl. II, fig. 7. 48. Soit AB un des côtés du polygone qui circonscrit la ville et le terrein où doit être placée la fortification, en passant par les pointes des bastions. Divisez les angles du polygone en deux angles égaux par les lignes AL et BO, et faites les angles LAO et OBL de 45 degrés : ces angles seront les moitiés de ceux des bastions, qui auront par conséquent 90 degrés, ainsi que l'exige le premier principe (n°. 42). Partagez ces angles LAO et

OBL en deux angles égaux par les lignes AF et BG; et des points F et G, où elles rencontrent celles BL et AO, menez la courtine FG, et abaissez les flancs FH et GI perpendiculairement sur les faces AH et BI. Faites ensuite FR et GP égales au tiers des flancs : menez RE et PQ parallèlement à la courtine FG, et de la longueur de 6 à 8 mètres, et tirez les lignes QS et EK parallèlement aux flancs, pour avoir des orillons à pan coupé, tels que celui PQSI; ou sur ces lignes comme diamètres, décrivez des demi-cercles pour en avoir de concaves, tels que celui ENK : AKERFGPQSB sera un des fronts de la fortification demandée.

Si l'on fait les mêmes opérations sur les autres côtés du polygone, il sera fortifié suivant la méthode d'*Errard*.

49. Par cette construction il n'y a de connu que les angles des bastions et ceux du polygone proposé à fortifier; par conséquent aucune partie de ce tracé n'est déterminée; elles peuvent varier à l'infini, suivant les données qu'on prendra, et elles dépendent uniquement de la volonté du constructeur.

50. *Errard* prend pour donnée le flanc, regardant cette partie du tracé comme la plus essentielle; et il y assujettit le reste de l'enceinte, en le faisant plus ou moins grand, suivant le nombre des côtés du polygone.

Il le prend de 32 mètres ou à-peu-près à l'hexagone, de 38 à l'eptagone, de 42 (*h*) à l'oc-

(*h*) De 16 toises, à l'hexagone, de 19 toises à l'eptagone, de 21 à l'octogone, &c.

togone, &c. en l'augmentant toujours, suivant le nombre des côtés. Ce flanc ainsi fixé, tout est connu, et l'on parvient aisément à déterminer toutes les autres parties du tracé, en calculant les triangles.

Pl. II, fig. 7. Si nous supposons, par exemple, que AB soit le côté d'un hexagone, alors le flanc ayant 32 mètres, on trouvera, en calculant les triangles par le moyen des angles du polygone, les faces AH et BI de 76 mètres, les lignes de défense AG et BF de 196, la courtine FG de 124, et le côté AB du polygone de 258.

Mais si, au lieu d'avoir supposé AB le côté d'un hexagone, on l'avoit supposé être celui d'un eptagone, alors le flanc étant de 38 mètres, les faces eussent été de 92, la courtine de 112, les lignes de défense de 195 et le côté du polygone de 264; ainsi de suite pour les autres polygones.

51. En fixant ainsi une longueur au flanc d'après l'espèce de polygone, *Errard* a rendu son tracé d'une exécution embarrassante et souvent impossible dans la pratique.

Si le terrein proposé à fortifier est une plaine horizontale, et que rien ne soit fixé à l'ingénieur que le nombre des côtés du polygone, il n'éprouvera aucune difficulté à construire le tracé, et d'après le flanc il pourra en déterminer les autres parties. Mais si le terrein à fortifier est irrégulier, ce qui arrive le plus souvent, ou que l'on ait à fortifier une ville de figure irrégulière, comment déterminer alors les longueurs de chacune des parties de ces différens fronts construits sur des côtés inégaux

qui n'appartiennent à aucun polygone régulier ? Quelle longueur donnera-t-on à leurs flancs différens ? Il n'y a plus rien qui les fixe, et l'ingénieur, qui ne peut qu'être fort embarrassé, sera obligé nécessairement de s'écarter des règles prescrites par *Errard*, et de tâtonner.

Cette méthode ne peut donc s'exécuter que sur des polygones réguliers, dont la longueur des côtés n'est pas fixée par quelques circonstances de terrein.

52. Les flancs étant perpendiculaires aux faces, font rentrer les angles de flanc F et G dans les bastions, ce qui les étrangle et éloigne ces angles des saillans opposés B et A ; par conséquent oblige de rapprocher les bastions, c'est-à-dire, d'en construire un plus grand nombre pour renfermer un terrein donné, si l'on veut que les lignes de défense F B et A G n'aient que la longueur qui leur est prescrite par la portée du mousquet (n°. 44). De plus, ces flancs, qui sont déjà fort petits à cause des orillons qui en prennent les deux tiers, ont une direction si oblique sur le fossé qu'ils doivent défendre, qu'il leur est impossible d'y voir, et qui porte naturellement leurs feux vers la courtine, au risque de tuer les défenseurs de cette courtine. Pl. II, fig. 7.

Il est très-étonnant que cette dernière observation ait échappé à *Errard*, ainsi qu'aux ingénieurs de son temps ; car ce défaut est d'une si grande conséquence, qu'il devoit suffire seul pour faire rejeter ce tracé déjà si défectueux.

53. Enfin les angles saillans restant constamment droits, ceux GAB et FBA, qu'on nomme *Angles diminués*, augmentent de plus en plus à mesure que le polygone prend des côtés; d'où il suit que la courtine FG rentre dans la place dans la même proportion, ce qui en diminue la capacité et augmente la force de cette courtine aux dépens de celle des bastions, qui deviennent au contraire plus saillans et par conséquent plus en prise.

54. Ces défauts, qui ne sont que les principaux de ce tracé, sont très-considérables, et il étoit indispensable qu'il fût rectifié pour compter sur sa défense. Car quelle résistance peut-on espérer d'un bastion, qui, par la construction du tracé, se trouve déjà fort en prise (n°. 53), lorsque sa gorge est étranglée au point, pour ainsi dire, d'empêcher les mouvemens des troupes et des transports, et que ses faces, points qu'on attaque de préférence, ne sont ni vues ni défendues par d'autres parties (n°. 52)? Autant eût-il fallu garder les angles saillans des bastions aigus, et conserver aux faces leur défense de courtine (n°. 40).

Ce tracé est donc non-seulement d'une exécution difficile et embarrassante dans la pratique (n°. 51), d'une dépense dont une partie ne procure aucun bien (n°. 52), mais encore de peu de défense. Aussi fut-il corrigé presque à sa naissance (*i*).

(*i*) Cet état d'imperfection, dans lequel se trouvoit alors le *tracé* de la fortification en France, est d'autant plus inconcevable, qu'à cette époque les ingénieurs

CHAPITRE

CHAPITRE III.

*Exposé des différens changemens faits au tracé d'*Errard *par les ingénieurs qui le suivirent. Méthodes ou systèmes de ces ingénieurs. Examen critique de ces méthodes, duquel on déduit des principes généraux pour bien fortifier. Nécessité des dehors. Manière de les construire des anciens. Examen de cette manière. Principes généraux pour les bien disposer.*

55. Le premier défaut corrigé par les ingénieurs qui suivirent *Errard*, fut la variation du côté du polygone que son tracé exige (nos 50 et 51).

Ils prirent pour donnée, au lieu du flanc, comme *Errard* (n°. 50), le côté même du polygone; et pour que l'ingénieur vît tout de

---

italiens avoient déjà élevé des places de guerre sur les frontières même de cet état, qui annonçoient la connoissance des grands principes de l'art. Je ne citerai, à l'appui de ceci, que le tracé des fortifications qui entourent la ville d'*Hesdin*, bâtie en 1554, par *Emmanuel de Savoie*, généralissime de l'armée de *Charles-Quint*, c'est-à-dire, 40 ans avant qu'*Errard* composât son Traité de Fortification, et plus de 35 ans avant la construction de la citadelle de la ville d'*Amiens*, dont le dessin est de lui, et qui n'est éloignée que de 12 lieues de cette première.

Le tracé de cette ville, qu'*Errard* devoit certaine-

suite si le polygone qu'il doit fortifier peut l'être, ils déterminèrent la plus grande longueur possible à donner à ces côtés, en conservant aux lignes de défense leur portée.

56. Ils corrigèrent aussi la direction du flanc. Ils le firent perpendiculaire à la courtine ; mais ils ne furent pas généralement d'accord sur sa longueur, que les uns proportionnèrent aux côtés du polygone, et que les autres firent constante.

57. La plupart adoptèrent l'angle droit pour le saillant du bastion, mais en ne dirigeant plus ses faces aux angles de flanc opposés, et en les faisant tomber dans la courtine, c'est-à-dire, que leur ligne de défense devint fichante (n°. 31).

Quelques-uns cependant gardèrent les saillans aigus pour avoir de plus grands flancs de courtine (n°. 31) ; et d'autres, n'estimant pas ces flancs, firent les saillans obtus en dirigeant les faces, comme *Errard*, aux angles de flanc opposés (n°. 48).

Pl. III, fig. 14. 58. Enfin presque tous conservèrent l'orillon sur les deux tiers du flanc ; mais ils don-

---

ment connoître, est à grands bastions bien ouverts, et à orillons, placés les uns à l'égard des autres, à une bonne distance, et combinée sur la portée du mousquet.

L'ensemble de cette place a un aspect moderne qui trompe au premier coup-d'œil, et fait souvent prendre ses fortifications pour une des premières constructions de *Vauban*; ce qui prouve la grande supériorité qu'avoient alors les ingénieurs italiens sur ceux des autres pays.

nèrent plus de vue à la partie CG, dirigeant le revers G*a* de l'orillon à l'angle saillant opposé P, au lieu de faire ce revers, comme *Errard*, parallèle à la courtine (n°. 48).

59. Ces différentes opinions produisirent, dans ce temps, une infinité de méthodes de fortifier, dont la plupart cependant différoient peu les unes des autres, et qu'on réunit ensuite en quatre classes nommées *Méthodes française, italienne, espagnole* et *hollandaise*, du nom du peuple auquel elles appartenoient plus particulièrement.

Dans la classe française, furent rangés tous les tracés qui avoient l'angle saillant du bastion droit dans les polygones au-dessus du pentagone, et des flancs de courtine à ceux au-dessus de l'hexagone.

Dans la classe italienne furent compris les tracés dont l'angle saillant étoit ordinairement aigu, ayant toujours de très-grands flancs de courtine.

Dans la classe espagnole furent rangés les tracés qui avoient le saillant des bastions obtus au-dessus de l'hexagone, et les faces dirigées aux angles de flanc opposés.

Enfin dans la classe hollandaise furent renfermés les tracés qui n'avoient le saillant des bastions droit qu'à l'ennéagone, ou au décagone, ou enfin au dodécagone, conservant ensuite cette mesure aux polygones supérieurs.

Nous allons expliquer, par des exemples, ces quatre principales méthodes.

Tracé suivant la méthode de de Ville, *appelée communément* Méthode française.

SECOND TRACÉ FRANÇAIS.

Pl. III, fig. 14.

60. Supposons RA, AB, BS, &c. les côtés du polygone qui renferme la ville ou le terrein proposé à fortifier, de manière que la fortification tombe au-dehors de ces côtés, au lieu de tomber au-dedans, comme dans le tracé d'*Errard* (n°. 48). Partagez les angles RAB et SBA du polygone en deux angles égaux par les capitales TO et TP; ces lignes concourront au centre, si le polygone est régulier.

Faites AM, AC, BD et BN égales au sixième du côté du polygone, et des points M, C, D et N, élevez les perpendiculaires ML, CE, DF et NK, que vous ferez aussi égales au sixième du côté. Tirez ensuite les lignes LE et FK, qui couperont les capitales en I et H: faites IO et HP égales à IE et FH, et menez les faces OE, OL, PF et PK.

Enfin sur les flancs CE et DF construisez les orillons GVE et QZF ainsi qu'il suit. Faites CG égale au tiers de CE; par le point G menez G*a* égale à CG et dirigée au saillant P; par le point *a*, élevez la perpendiculaire *a b*, qui coupera le prolongement de la face en *b*, et par le milieu *c* de cette perpendiculaire *a b*, élevez-en une autre *c l*, qui coupera en *l* la ligne *b* G; ce point *l* sera le centre de l'orillon, et OEVGCDZFP sera le front demandé.

Pl. III et IV, fig. 14 et 20.

61. La construction de ce tracé rend l'angle

saillant des bastions droit, puisque IO est égale à IE, et ne donne des flancs de courtine CX et DY qu'aux polygones supérieurs à l'hexagone; car à ce polygone le prolongement des faces va tomber aux angles de flanc opposés: ainsi donc cette construction n'est point générale, et n'est propre qu'aux polygones dont les angles ont plus de 120 degrés. Dans ceux au-dessous, le prolongement de la face HE (*fig.* 20) tombe dans le flanc opposé DF, et en rend une partie inutile à la défense du fossé, ce qui est très-défectueux. Pl. IV.

62. Le côté A B étant la seule ligne connue dans ce tracé, sert à déterminer la longueur de ses parties; par conséquent, leurs dimensions dépendent absolument de sa longueur. Mais la longueur de ce côté et celle de la ligne de défense diffèrent peu l'une de l'autre (ce dont on peut s'assurer en calculant les triangles, ou par le moyen d'une échelle); et comme cette dernière ne sauroit jamais excéder 300 mètres (n°. 44), il s'ensuit que le côté ne peut pas non plus passer cette mesure. Si le terrein à fortifier le donnoit plus grand, il faudroit chercher à changer la figure du polygone et à augmenter le nombre de ses côtés, si cela étoit possible, ou construire deux fronts sur le même. Pl. III, fig. 14.

Pour trouver les parties du tracé, et s'éviter le travail du calcul des triangles, on pourra construire une *échelle* CD d'après le côté, à laquelle, en venant y comparer la longueur de chaque partie, on trouvera leur valeur en mètres. Celles des angles se trouveront avec le *rapporteur*.

Par exemple, supposons le côté AB de 300 mètres de longueur, lui faisant CD égale; cette ligne représentera 300 mètres : ainsi en la divisant, elle servira d'échelle pour trouver la valeur des autres parties.

En les y comparant, on trouvera les lignes CA et DB, qu'on nomme *demi-gorges* des bastions, de 50 mètres, ainsi que les flancs CE et DF qui leur sont égaux par construction (n°. 60); les faces OE et PF de 96 ou à-peu-près; la courtine de 200, &c.

Si le terrein avoit donné le côté AB plus petit, comme de 240 ou 260 mètres, toutes ces parties deviendroient plus courtes, l'échelle CD ne représentant plus alors que 240 ou 260 mètres. Les lignes de défense auroient cette mesure : les flancs et les demi-gorges seroient de 40 ou 44 mètres : la courtine de 160 ou 172, &c.

Tracé suivant la Méthode italienne.

Pl. IV, fig. 21, 22 et 23.

63. Supposons que AB soit le côté du polygone à fortifier, et que le tracé, ainsi qu'à l'autre méthode (n°. 60), doive tomber au-dehors du polygone.

Faites AC et DB égales au sixième de AB: élevez par les points C et D les flancs CE et DF perpendiculairement à CD, et égaux aussi au sixième de AB. Ensuite des points X et Y, pris dans la courtine CD, de manière que CX et DY en soient le quart dans l'hexagone (*fig.* 21), le tiers dans l'eptagone (*fig.* 22), enfin la moitié dans les polygones supérieurs (*fig.* 23); et

par les extrémités E et F des flancs, menez les faces OE et PF : OECDFP sera le front demandé.

64. Ce tracé, comme on voit, n'est pas d'une construction plus générale que celle du précédent, et donne les saillans si aigus qu'ils n'ont point de force ; de plus, la ligne de défense alonge à mesure que le saillant devient plus aigu ; ce qui, pour lui conserver sa portée, oblige à raccourcir le côté AB dans la même proportion, et à augmenter le nombre des bastions, par conséquent la dépense.

Tracé suivant la Méthode espagnole.

65. Soit aussi AB le côté du polygone à fortifier. Faites CA et DB égales au sixième de AB ; par les points C et D, élevez les flancs CE et DF perpendiculairement à la courtine CD, et égaux aussi au sixième du côté. Ensuite par les points C et D, et par les extrémités F et E de ces flancs, dirigez les faces PF et OE. OECDFP sera le front demandé. Pl. IV, fig. 24.

66. Cette méthode a l'avantage sur les deux précédentes, d'être applicable à tous les polygones, et d'avoir une ligne de défense qui diminue à proportion que l'angle saillant devient plus obtus, ce qui permet d'alonger le côté aux polygones supérieurs à l'hexagone ; mais comme, d'un autre côté, elle n'a point de flanc de courtine, elle étoit peu estimée des anciens.

Tracé suivant la Méthode hollandaise.

Pl. IV, fig. 25. 67. Soit TOP la moitié d'un des angles du polygone proposé à fortifier. Faites l'angle TOE égal à la moitié de celui TOP plus 7 degrés 30 minutes, ou 9 degrés ou 10 degrés: cet angle TOE sera la moitié de celui du saillant du bastion. Faites ensuite OE de 80 à 96 mètres, par le moyen d'une échelle CD construite d'avance: OE sera la face du bastion. Par le point E, menez une perpendiculaire CE*e* sur OP; faites *ef* de 160 à 144 mètres, suivant que vous en aurez donné 80 ou 96 à la face OE, et *f*P égale à O*e*. Par le point *f* élevez la perpendiculaire *f*F égale à celle *e*E, et menez PF; cette ligne sera la face du second bastion. Enfin par le point E menez une ligne AEL, qui fasse un angle ALO de 40 degrés, et par le point A, où cette ligne coupe celle OT, menez AB parallèle à OP, qui coupera les perpendiculaires C*e* et D*f* en C et D: OECDFP sera le front demandé.

68. Quoique la construction de ce tracé soit très-compliquée, et remplie de données, la plupart inutiles, et qui y mettent beaucoup de gêne, elle est cependant une des constructions hollandaises qui le soit le moins; leurs ingénieurs se plaisoient à en faire des problêmes difficiles à résoudre, imaginant que c'étoit le sublime de l'art.

Nous n'avons jusqu'à ce moment jeté qu'un coup-d'œil rapide sur chacun de ces tracés en particulier; nous allons présentement les dé-

tailler, et en examiner les parties en général, afin d'en reconnoître mieux les défauts, et tirer des conclusions instructives qui mettent à même d'apprécier la bonté des changemens qu'on y a faits par la suite, ainsi que la supériorité des tracés modernes sur ceux-ci, qui en avoient déjà sur celui d'*Errard*.

Du polygone de la Fortification.

69. Plusieurs des tracés que nous venons de donner se construisent extérieurement, c'est-à-dire, sur les côtés IK, KL, LM, &c. du polygone IKLMNI, qui renferme la ville ou le terrein qui doit être fortifié, de manière que la fortification se trouve au-dehors de ce polygone, et occupe un espace qui n'est déterminé que par la figure de la ville ou du terrein proposé (nos 60, 63 et 65); tandis que d'autres se tracent intérieurement, c'est-à-dire, sur les côtés du polygone extérieur DEFGHD (nos 48 et 67); d'où il semble que l'on pourroit indifféremment fortifier sur le côté du polygone intérieur ou sur celui du polygone extérieur. Mais cela est-il toujours possible? Ces deux polygones sont-ils également commodes, et l'un des deux ne donne-t-il pas plus de facilité à l'ingénieur, et pour cette raison ne doit-il pas être préféré? C'est ce que nous allons examiner. Pl. 1, fig. 2.

Si la ville ou le terrein à fortifier, ainsi que la campagne qui l'entoure, forment une plaine parfaitement horizontale et découverte, l'un ou l'autre de ces polygones peut servir égale-

ment, parce qu'alors il est indifférent que les ouvrages soient disposés d'une façon ou d'une autre, et que les pointes ou saillans des bastions tombent un peu plus à droite ou un peu plus à gauche. Mais il n'en est plus de même pour peu que le terrein soit irrégulier et inégal, ce qui est le plus ordinaire : il est difficile de se servir alors du polygone intérieur IKLMNI ; car les ouvrages ne doivent plus se placer indifféremment ; leur position devient, au contraire, une des données qu'on ne peut changer sans nuire à leur effet. L'ingénieur, dans ce cas, n'est plus le maître du tracé ; il faut qu'il se conforme à ce que le terrein exige de lui, et les saillans des bastions deviennent des points déterminés. Comment fortifier alors par le polygone intérieur ? Comment déterminer ce polygone, qui n'est plus celui que forme la ville, de manière que les saillans des bastions tombent justes aux points indiqués ? Le tâtonnement ou un calcul trigonométrique embarrassant, peuvent seuls y conduire.

Par exemple, si la ville A ne se trouve éloignée de la crête *h* d'une vallée *i* que d'à-peu-près 200 mètres, il seroit certainement peu réfléchi de fortifier cette ville sur le polygone IKLMNI qui la renferme, laissant entre sa fortification et la crête *h* de la vallée *i* un terrein *l* de 120 à 150 mètres de largeur, sur lequel l'assiégeant viendroit s'établir au moyen de la vallée *i*, dans laquelle la fortification ainsi construite, ne peut pas voir ; en sorte que les fronts vis-à-vis, tels que ceux GH et HD, seroient très-foibles. Il faudroit donc nécessaire-

ment, pour que ces fronts pussent bien se défendre, les porter plus en avant, afin qu'ils vissent dans la vallée *i*, et que leur fortification occupât le terrein *l* en entier. Dans ce cas-là, la position des nouveaux ouvrages, sur-tout celle des bastions, se trouve réglée par les circonstances du local, et devient une donnée de laquelle on ne peut plus s'écarter.

Supposons donc que les saillans des nouveaux bastions doivent être portés en *c*, *f* et *e*, tandis que ceux des bastions L et M resteront en E et F. Comment présentement établir ces nouveaux bastions par le moyen du polygone intérieur? comment déterminer ce polygone? quelle donnée avons-nous pour le faire? Mais si, au lieu de le chercher, on joint tout simplement les points *c*, *f*, *e*, F et E indiqués pour les saillans des bastions par des lignes *cf*, *fe*, *e*F, FE et E*c*, ce qui peut se faire dans tous les cas, et qu'on fortifie intérieurement sur le polygone *cfe*FE*c* qu'elles forment, les conditions seront remplies sans le moindre embarras, les saillans des bastions ayant leur sommet aux mêmes points que les angles du polygone, lesquels on a fait passer par les points indiqués.

Il y a donc des circonstances, qui sont même celles que le terrein amène le plus souvent, où il est, non-seulement incommode, mais même très-difficile de fortifier par le polygone intérieur, tandis qu'on peut toujours le faire sans embarras par le polygone extérieur: ainsi ce polygone doit être employé de préférence.

De la Gorge des Bastions.

Pl. II, III et IV, fig. 6, 14, 18 et 27. 70. On appelle proprement *gorge* du bastion la distance qu'il y a d'un angle de flanc à l'autre, quoiqu'on nomme les lignes A C et A M *demi-gorge* (*fig.* 14) : ainsi par la gorge du bastion, Pl. III. nous entendons l'ouverture C M, qui est toujours moindre que la somme de ces deux lignes A C et A M, à moins qu'il ne soit construit sur une ligne droite.

La mesure de cette ouverture n'est point arbitraire, et ne doit pas non plus être réglée, ainsi que le pratiquoient les anciens ingénieurs, d'après la longueur du flanc. Elle dépend, au contraire, de la largeur du *chemin des rondes* (n°. 130), de l'épaisseur des parapets et de leurs talus (n°. 124) ; et il faut, en général, que cette ouverture soit assez considérable pour que le service des deux flancs puisse se faire en même temps, et qu'il reste encore un passage libre aux manœuvres de l'intérieur du bastion.

Par exemple, les méthodes que nous avons expliquées (n°s 48, 60, 63 et 65) ayant un chemin des rondes large et de grands talus au Pl. II et III. parapet (*Voyez le prof. fig.* 6 et 18), ont besoin de gorges plus considérables à leurs bastions que celle des Hollandais (n°. 67), qui n'a ni chemin des rondes, ni talus de parapet Pl. IV. (*Voyez le prof. fig.* 27) ; ce qui fait une différence de 16 mètres sur la totalité de la gorge.

Le chemin des rondes et le parapet du flanc

prennent ensemble environ 16 mètres ; on ne peut pas mettre moins de 12 à 15 mètres pour l'emplacement des canons, pour leurs manœuvres et pour leurs munitions, qu'il faut un peu éloigner des pièces, crainte d'accidens ; ce qui fait 30 mètres pour chaque flanc, ou 60 pour les deux, par conséquent au moins 80 pour l'ouverture CM de la gorge (*fig.* 14), quelle Pl. III. que soit la longueur du flanc.

Dans les tracés qui n'ont point de chemin des rondes, 60 mètres suffiront à l'ouverture de la gorge.

De la direction du Flanc.

71. Le flanc, par sa position, est presque Pl. II et III, inattaquable, et l'assiégeant ne se trouveroit fig. 7 et 14. pas bien de vouloir pénétrer par-là dans la place. Le chemin qui conduiroit à sa brèche seroit long, et vu à dos par le flanc opposé (*a*). Le flanc ne doit donc être considéré que comme devant protéger par son feu la courtine et la face du bastion qui lui est opposée ; par conséquent, sa direction et sa longueur doivent être combinées d'après cet objet.

Il paroît que les anciens furent quelque temps d'accord sur la direction du flanc, c'est-à-dire, sur l'angle qu'il doit faire avec la courtine, qu'ils firent droit (*fig.* 14). Mais cette cons- Pl. III.

(*a*) L'on appelle en fortification voir à dos une troupe, la voir par derrière. L'on sent combien un assiégeant qui se trouve dans cette position doit souffrir, ne pouvant pas riposter aux coups qu'on lui tire, ni s'en garantir par des épaulemens.

truction est vicieuse, la direction du feu du flanc étant alors fort oblique sur le fossé de la face du bastion opposé qu'il doit défendre; ce qui rend celui de mousqueterie peu certain, à cause de la négligence que met le soldat en tirant (n°. 34), et celui du canon bien languissant, vu la difficulté de la construction des batteries biaises, où il se perd toujours du terrein, et le peu de solidité de leurs *embrasures* (*b*); et pour que ces feux aient un effet sûr, il faut que le flanc prenne la direction *d*E, c'est-à-dire, qu'il fasse avec la courtine un angle obtus.

Il résulte encore un avantage de cette direction, puisqu'alors la gorge du bastion devient plus grande et la ligne de défense plus courte; ce qui permet d'alonger la courtine, par conséquent d'augmenter la surface du polygone, sans avoir besoin d'ajouter de nouveaux bastions.

Il est vrai que le flanc *d*E est un peu plus en prise que celui CE des anciens, à la contre-batterie UW placée sur la crête du glacis du chemin couvert, afin de le ruiner. Mais par la

---

(*b*) Le parapet est ordinairement élevé de 25 décimètres ou environ au-dessus du terre-plein du rempart (n°. 125); et comme une pièce de canon placée sur son affut n'est élevée que de 12 à 14 décimètres, suivant l'espèce de cet affut, au-dessus de ce même terre-plein, il suit qu'il est impossible à une pièce de canon, mise en batterie sur un rempart, de tirer, à moins qu'on ne fasse des coupures au travers du parapet. Ce sont ces coupures que l'on nomme *embrasures* (n°. 128).

même raison, ce flanc *d*E voit plus directement l'établissement de cette contre-batterie, et le rend par conséquent plus meurtrier et plus long à faire ; il exige aussi plus de solidité et de perfection dans sa construction, ainsi que dans celle du *pont* et de l'*épaulement* du passage du fossé (*c*).

On peut encore objecter que le flan *d*E défend moins directement la courtine que celui CE ; cela est vrai : mais de deux choses à défendre, on doit préférer celle qui, par sa position, est la plus exposée : or c'est la face, parce que, 1°. elle est plus saillante, et par conséquent plus en prise aux batteries de l'assiégeant que la courtine, qui est dans le rentrant ; 2°. elle n'est flanquée que par un flanc qui est déjà éloigné, tandis que la courtine l'est par deux à bout touchant ; 3°. elle a un fossé moins large vis-à-vis d'elle. Au reste, l'obliquité du flanc *d*E sur la courtine ne sera pas fort sensible ; car il faut peu ouvrir l'angle C pour donner à ce flanc la direction qu'il doit avoir, ainsi que nous le verrons par la suite.

Quoi qu'il en soit de toutes ces raisons pour ou contre le flanc perpendiculaire à la courtine, il en est encore une à laquelle les anciens n'ont point pensé, et qui auroit nécessairement

---

(*c*) Pour passer le fossé et arriver à la brèche, l'assiégeant est obligé de le combler, s'il est plein d'eau, et de former à travers une espèce de chaussée. C'est cette chaussée qu'on appelle *pont* ; et le parapet qu'il est contraint d'élever du côté du flanc pour se garantir de son feu, est ce qu'on nomme *épaulement*.

fixé leur incertitude, si elle s'étoit présentée à leur esprit.

Pl. III. Lorsque les flancs sont perpendiculaires à la courtine, comme ceux CE et DF (*fig.* 14), les feux des fusiliers qui occupent ces flancs se dirigent alors réciproquement vers le flanc opposé, et ces fusiliers s'entretuent nécessairement les uns les autres, puisque la longueur de la courtine n'excède pas ordinairement 120 à 160 mètres (n°. 76), longueur moins considérable que celle de la portée ordinaire des fusils (n°. 44, note *g*).

De la longueur du Flanc.

Pl. III et IV, fig. 14, 21 et 24. 72. Nous venons de prouver que les anciens ingénieurs donnoient une direction vicieuse au flanc, ce qui nuisoit à la défense; nous allons présentement faire voir qu'ils ne lui donnoient pas assez de capacité, ce qui y nuisoit encore plus.

La plupart des Hollandais ne faisoient le flanc que de 31 mètres ou à-peu-près au quarré, quelquefois même que de 24, l'augmentant avec les côtés du polygone jusqu'au décagone, où il se trouvoit être d'environ 47 mètres. *De Ville* et quelques autres, comme les Italiens et les Espagnols, le construisoient constamment égal au sixième du côté; c'est-à-dire, *de Ville* et les Espagnols, de 50 mètres ou à-peu-près (n°s 60 et 65); les Italiens, de 44 à 48 (n°. 63).

L'une et l'autre de ces méthodes sont mauvaises, et la dimension du flanc ne doit pas être

ainsi réglée ; car le flanc d'un hexagone, par exemple, quelle que soit la longueur de ses côtés, a, ainsi que celui d'un décagone, quelle que soit aussi la longueur des siens, un fossé de même largeur à défendre, et un établissement de contre-batterie UW à empêcher ; il n'y a donc aucune raison pour que celui de l'un soit plus considérable que celui de l'autre.

La longueur du flanc dépend au contraire de la partie qu'il doit défendre et de l'étendue du terrein où l'assiégeant peut s'établir pour le contre-battre, c'est-à-dire, de l'emplacement UW. Sa batterie doit donc être à la rigueur au moins aussi grande que cet emplacement, pour contenir une artillerie assez considérable pour faire équilibre à celle de la contre-batterie UW, et retarder sa ruine, qui est l'objet de cette contre-batterie, ce qu'elle ne pourra pas faire si elle lui est inférieure en pièces. Or l'étendue de l'emplacement UW est donnée par la largeur du fossé et celle du chemin couvert ; ainsi la capacité du flanc doit donc se régler d'après ces deux dimensions.

Les anciens donnoient assez ordinairement à leur fossé à-peu-près 39 à 40 mètres de largeur (*d*), et à leur chemin couvert 8 ou 10 ; ainsi le flanc pouvoit être battu par une batterie UW de 48 à 50 mètres d'emplacement ;

(*d*) Nous disons *à-peu-près 39 à 40 mètres*, parce que la largeur du fossé ne peut pas se régler au juste (*voyez* le n°. 79). Elle dépend absolument de la qualité du terrein et de la quantité de terre nécessaire pour former les ouvrages.

par conséquent pour qu'il pût se défendre, il falloit qu'il eût une dimension qui permît au moins cette longueur de batterie, c'est-à-dire, environ 60 mètres, le parapet, son talus et le chemin des rondes de la face prenant sur la longueur totale du flanc 14 ou 15 mètres (*voyez les prof. fig.* 6 et 18), dimension beaucoup plus considérable que celle de 48 qu'ils lui donnoient le plus souvent.

Pl. II et III.

De l'Orillon et du Flanc couvert.

Pl. III, fig. 14.

73. Dans les deux articles précédens (n°s 71 et 72), nous venons de faire remarquer que les anciens ingénieurs donnoient au flanc une direction peu avantageuse à la défense, et pas assez de capacité pour que son effet fût certain; nous allons présentement faire voir qu'ils diminuoient encore cet effet, ou, pour mieux dire, qu'ils le réduisoient à rien, en surchargeant le flanc d'un gros orillon qui en prenoit les deux tiers (n°. 58).

Le but de cette masse, en avançant sur la partie restante GC, qu'on nomme *flanc couvert*, est :

1°. De cacher en partie ce flanc couvert GC aux feux de la contre-batterie UW, dont les canonniers sont nécessairement obligés alors d'ajuster et de tirer avec attention les coups destinés à le renverser, n'ayant pour passer qu'un espace resserré entre le saillant P et l'arrondissement *a* de l'orillon.

2°. De dérober ce flanc aux coups d'enfilade des batteries de la campagne.

3°. Enfin de le conserver sur pied, malgré l'effort d'une batterie, telle que celle *u w*, que l'assiégeant peut établir sur la crête du glacis dans l'intention de faire brèche au bastion par l'épaule, afin de détruire en même temps le flanc, s'il étoit droit et non couvert par l'orillon EVG.

Le premier de ces objets est de peu de conséquence : quant aux deux autres, ils sont un peu plus essentiels, sur-tout lorsque la fortification n'a pas de dehors ; les épaules des bastions étant alors absolument découvertes, l'orillon devient nécessaire. Mais son épaisseur ne doit jamais être assujétie à la longueur du flanc, et prendre pour dimension constante une longueur égale à ses deux tiers ; car alors il peut devenir ou trop fort ou trop foible : dans le premier cas, il diminue inutilement l'artillerie du flanc couvert CG ; dans le second, il sera culbuté aisément par la batterie *u w*. D'ailleurs l'orillon d'un grand ou d'un petit flanc ayant le même objet à remplir, qui est celui de couvrir, il n'y a aucune raison pour que celui de l'un soit plus gros que celui de l'autre, et il suffit qu'il ait assez d'épaisseur pour résister à la batterie *u w*.

Puisque l'épaisseur de l'orillon doit être constamment la même, et que sa masse doit résister à l'effort de la batterie *u w*, il n'y a que l'expérience qui puisse la régler. Mais comme, d'un autre côté, il convient que la partie du flanc que cette masse occupe, ne soit pas entièrement perdue pour la défense, et que son intérieur doit contenir un espace capable de rece-

voir une pièce de canon, il résulte que l'épaisseur de l'orillon doit se régler d'après cette considération. Par exemple, dans les méthodes que nous avons expliquées ci-devant, le parapet de la face ayant avec son talus et le chemin des rondes, qui est au bas, 14 à 15 mètres, il suffit d'en donner 22 ou 23 à la partie QF, sur laquelle se construit l'orillon, afin que, tout déduit, il se trouve encore à-peu-près 6 mètres de parapet *rt*, pour y placer la pièce de canon (*e*).

Des Casemates, des Flancs bas ou Places basses, et des Places hautes.

Pl. III et V, fig. 14, 28, 29, 30 et 31.

74. D'après ce que nous venons de faire remarquer dans les précédens articles (n°s 71, 72 et 73), on doit sentir qu'il étoit impossible aux flancs couverts de ces méthodes de faire une défense raisonnable; car les plus grands ne pouvoient porter que 3 pièces de canon que l'assiégeant étoit maître de combattre par 6, Pl. III. l'emplacement UW (*fig.* 14) ayant plus de 47 mètres (*f*). Ainsi il étoit indispensable d'augmenter leur artillerie pour qu'elle pût contre-balancer celle de la batterie UW.

On a cru le faire dans les premiers momens, par le moyen de souterrains construits sous les

---

(*e*) L'expérience a prouvé qu'il faut cet espace de 6 mètres (3 toises) pour le service d'une pièce de canon.

(*f*) On ne compte que sur 6 pièces, à cause du terrein occupé par les traverses *i* qui couvrent les pièces des revers des ouvrages, car sans cela on pourroit en placer 8.

flancs couverts, dans lesquels on plaçoit du canon qui tiroit par des ouvertures pratiquées dans le revêtement.

Ces souterrains, que les anciens ont nommés *casemates*, sont assez communs dans nos places de guerre. Ils sont ordinairement d'équerre sur le flanc, et formés de plusieurs rangs de voûtes B accollées les unes aux autres (*fig.* 28 *et* 29); car lorsque le souterrain a plus de 6 ou 7 mètres de largeur, la hauteur du rempart ne permet guère une seule voûte. Pl. V.

On ne fut pas long-temps sans s'appercevoir que ces casemates, dont la construction est fort chère, au lieu d'augmenter la défense du flanc, ne servoient au contraire qu'à accélérer sa destruction. Car étant obligés d'établir leur sol très-bas, pour que leurs voûtes soient couvertes par les terres du rempart, leur artillerie, qui ne peut voir la contre-batterie opposée que de bas en haut, est par conséquent sans effet; tandis que celle de cette contre-batterie voit la leur de haut en bas, et bat directement leurs embrasures A, dont les éclats obligent les canonniers d'abandonner les pièces. Le feu de cette artillerie détruit aisément le revêtement *d* qui n'est pas soutenu du derrière, et, en s'écoulant, il laisse à découvert les pieds droits B des voûtes, qui, bientôt cédant à leur tour aux efforts de la contre-batterie, entraînent avec eux les voûtes qu'ils portent, et par conséquent le parapet *h* d'une partie du flanc qui est au-dessus.

Ces différens défauts des casemates à souterrains, auxquels il faut encore ajouter celui

de l'incommodité de la fumée dont elles se remplissent à la longue, de manière souvent à obliger d'abandonner la casemate, en firent imaginer à *ciel ouvert*, appelées communément *flancs bas* ou *places basses* (*fig.* 30 Pl. V. *et* 31).

Le flanc bas se construit derrière l'orillon, pour en être couvert sur toute la largeur du flanc retiré. Son sol F s'établit un peu au-dessus du niveau du terre-plein du chemin couvert, afin que sa batterie soit à la même hauteur que la contre-batterie de l'assiégeant, et puisse en bien voir l'établissement, sans courir les risques d'être apperçue de la campagne.

Les pièces *a* sont couvertes par un parapet *c*; et l'on forme sous celui *d* du flanc ouvert E, qu'on nomme alors *place haute*, des petites voûtes G, destinées à contenir les munitions des pièces *a*, et à les mettre à couvert des flammèches qui pourroient tomber de celle *b* de la batterie E de la place haute.

Cette seconde espèce de casemates a les défauts qui suivent :

1°. D'être resserrée et entourée de murs Pl. V. (*fig.* 30) dont les éclats et débris nuisent au service des pièces, et finissent même par chasser les canonniers.

2°. De rétrécir extrêmement la gorge du bastion, dont elle occupe presque toute la capacité; ce qui gêne beaucoup la défense de cet ouvrage.

3°. De rendre le flanc couvert E si retiré, qu'il ne voit plus qu'avec peine.

Malgré ces défauts, cette espèce de case-

mates est très-supérieure à celle à souterrains, puisque l'artillerie qu'on peut y placer, voit directement les établissemens des contre-batteries de l'assiégeant, et peut combattre leur artillerie sans désavantage, le sol où est placée la première étant à-peu-près de niveau avec celui de ces contre-batteries. De plus, la ruine des batteries de cette dernière espèce de casemates n'entraîne pas celle du flanc retiré, et il y a tout lieu de croire que cette disposition auroit été conservée sans l'usage des bombes (*g*): mais cette espèce d'artillerie y fait un ravage affreux, et les met hors de service bien avant que l'assiégeant soit dans le cas de s'établir sur la crête du chemin couvert, et d'y former les contre-batteries des flancs.

Les casemates à souterrains ne peuvent donc rendre aucun service; elles nuisent, au contraire, à la défense. Celles à ciel ouvert n'en rendent qu'un, sur lequel on ne peut plus guère compter depuis qu'on jette des bombes; ainsi elles doivent être rejetées l'une et l'autre, coûtant fort cher, et ne remplissant nullement l'objet pour lequel elles avoient été d'abord imaginées.

(*g*) L'on croit que les premières bombes furent jetées au siége de *Wachlendouch* en Gueldre, en 1588. Cependant les Français ne s'en sont servis pour la première fois que sous *Louis XIII*, au siége de *la Mothe*, en 1634.

De la direction des faces du Bastion, ou de l'angle flanqué.

Pl. IV et V. fig. 21, 22, 23, 24, 25 et 32.

75. Nous avons vu (n°. 43) combien en général l'angle aigu est défectueux aux saillans des ouvrages, et pourquoi les anciens y substituèrent l'angle droit. Quoique cette construction fût celle généralement adoptée par tous les anciens ingénieurs qui avoient quelque réputation, quelques-uns cependant la rejetèrent, ne trouvant pas l'angle droit assez ouvert pour le saillant des bastions, et le firent obtus; mais le nombre en fut petit, parce que cette dernière construction privoit des flancs de courtine destinés à suppléer à ceux couverts.

Cependant considérant avec attention les services que les flancs de courtine CX et DY (*fig.* 21, 22 *et* 25) peuvent rendre, on s'appercevra aisément qu'ils sont bien médiocres, auprès des avantages que procure l'angle obtus au saillant du bastion, et l'on applaudira au parti qu'ont pris les ingénieurs modernes de les abandonner.

Pl. IV.

Le seul avantage qu'on retire des flancs de courtine CX et DY, est de pouvoir placer quelques pièces G (*fig.* 22) le long de la courtine, qui battent le passage du fossé avec un peu moins d'obliquité que celles G (*fig.* 24), qu'on peut y mettre lorsqu'il n'y a point de flancs de courtine (*h*); car, quant au feu de

(*h*) La différence qu'il y a entre l'obliquité des batteries G (*fig.* 22) et G (*fig.* 24), n'est rien dans

mousqueterie, il est nul dans l'un ou l'autre cas : un peu plus ou un peu moins de biais n'y fait rien ; et l'on n'obligera jamais le soldat, quelqu'exercé et discipliné qu'il soit, à prendre une position biaise, parce qu'elle lui est gênante, et qu'elle exige de la réflexion de sa part, avant de tirer.

Voici les avantages que la fortification retire, lorsque les bastions deviennent obtus au lieu d'être droits :

1°. D'avoir l'angle flanqué moins saillant, par conséquent plus difficile à culbuter, et les faces plus parallèles à la campagne, ce qui donne aux feux qui en partent une direction plus directe et plus rapprochée des capitales.

2°. Si la position de la courtine CD (*fig.* 32) Pl. V. est donnée, ainsi que sa longueur et la largeur des gorges, et que l'angle saillant P, de droit devienne obtus, en dirigeant la face à l'angle du flanc C, au lieu de le faire dans la courtine, le flanc DF, qui deviendra alors D*r*, sera par conséquent plus grand, et le bastion prendra plus de capacité. Mais si la courtine n'est pas donnée, cas le plus ordinaire, le premier n'ayant lieu que lorsqu'on a de vieilles enceintes à rajuster à la moderne, et que les faces restent de la même longueur, en faisant les bastions ob-

---

la pratique : la construction de la batterie sera aussi longue et également difficile dans l'un et l'autre tracé.

Lorsque nous traiterons de l'Attaque et de la Défense, nous donnerons les constructions de ces batteries ; et en les comparant, l'on pourra se convaincre de la vérité de ce que nous disons ici.

tus, le tracé devient *P f d c e* O, dont les gorges des bastions sont plus libres; ce qui assure davantage le service des flancs, et évite la confusion au moment de l'assaut; la courtine et les lignes de défense plus courtes; ce qui permet d'éloigner les bastions, ou de renfermer un plus grand terrein ou une ville plus considérable avec le même nombre; enfin la courtine rentre moins, et la place gagnera en capacité à mesure que les angles saillans deviendront plus obtus, tandis que ces angles restant constamment droits, font au contraire rentrer la courtine de plus en plus, à proportion que ceux du polygone deviennent plus grands, en sorte que la place alors perd d'un côté une partie du terrein qu'elle gagne de l'autre.

3°. Enfin si l'angle saillant reste droit, lorsque celui du polygone prend 140 ou 150 de-
Pl. IV. grés, le flanc DF (*fig.* 25) en entier ne peut plus voir le fossé de la face; sa partie FM est cachée par l'angle I de contrescarpe.

Ce défaut est un des plus remarquables de ces espèces de tracés, et augmente avec l'angle du polygone, au point que le fossé de la face ne peut plus être vu par le flanc opposé, et il reste, par conséquent, sans défense, lorsque cet angle est fort couvert (*fig.* 23).

On ne peut corriger ce dernier défaut, qui tient à la construction de ces tracés, qu'en approchant les bastions fort près les uns des autres, ou en dirigeant les contrescarpes QI et RI aux angles d'épaules F et E (*fig.* 25), comme QK et RK.

Mais ni l'une ni l'autre de ces constructions ne

doit être conseillée : la première multiplieroit la dépense sans augmenter la force de la place ; et puis d'un autre côté, lorsque les bastions sont trop près les uns des autres, les flancs ne peuvent plus voir la partie du fossé qui est vis-à-vis de la courtine (n°. 76), et cette partie de fossé est alors sans défense. La seconde donneroit au fossé une largeur si considérable, surtout lorsque les angles du polygone passeroient 130 degrés, qu'il ne seroit plus possible d'employer les terres qu'on en retireroit.

De tout ceci, on doit conclure que les saillans obtus doivent être préférés aux droits, lesquels doivent l'être aux aigus ; c'est-à-dire, que l'angle saillant du bastion doit varier et augmenter avec celui du polygone, sans se mettre en peine des flancs de courtine, dont le feu languissant et incertain ne sauroit balancer les défauts qu'amène un saillant aigu ou droit.

De la longueur des faces du bastion et de celle de la courtine.

76. La plus grande partie des anciens ingénieurs ont fait les faces du bastion fort courtes, et au contraire la courtine très-longue ; *parce que la face*, disoient-ils, *étant la partie de l'enceinte la plus exposée aux efforts des assiégeans, doit être par conséquent petite, pour qu'ils y trouvent moins de facilité de s'y établir ; tandis que la courtine, étant au contraire, par sa position, inattaquable, ne risque rien d'être longue.* Pl. II et IV, fig. 8 et 24.

Une longue face présente à la vérité plus de surface à l'assiégeant pour y faire brèche, et plus d'emplacement pour s'y établir qu'une petite ; mais comme, quelque petite que soit une face, elle a toujours assez d'étendue pour y former une brèche praticable, et capable de contenir les assaillans, il est par conséquent assez égal à l'assiégeant que la face soit longue ou courte, parce qu'au lieu d'en battre le quart, par exemple, il en battra le tiers ou la moitié, sans pour cela être obligé d'augmenter sa batterie, puisque ces longueurs sont composées d'un même nombre de mètres.

Quant au terrein que l'assiégeant trouve pour s'établir au haut de la brèche du bastion, si d'un côté il est plus considérable, lorsque les faces sont longues, le bastion est aussi, dans ce cas, plus spacieux, et par conséquent de plus de défense, l'assiégé pouvant s'y bien retrancher, ce qu'il ne peut pas faire d'une manière à soutenir un assaut dans un petit bastion ; et comme le *logement* (*i*) de l'assiégeant en haut de la brèche est toujours relatif à la force de l'assiégé, il n'est considérable qu'autant que le bastion est bien retranché, et devient inutile lorsque le bastion est petit, ne pouvant contenir alors de retranchemens.

(*i*) L'on appelle en général *logement*, le travail que l'assiégeant est obligé de faire en creusant dans la terre le chemin ou la route qu'il doit tenir pour arriver avec moins de risque à un ouvrage qu'il veut prendre, ou pour former son établissement dedans, lorsqu'il l'a pris.

Ainsi, si les longues faces, en augmentant la capacité du bastion, donnent plus de terrein à l'assiégeant pour s'y établir, elles obligent au moins cet établissement, ce que ne font pas les petits.

Les longues faces ont encore l'avantage de raccourcir les lignes de défense, ce qui permet d'éloigner davantage les bastions et de renfermer un plus grand terrein avec le même nombre.

Les longues faces doivent donc être préférées aux petites. Mais il ne faut cependant pas qu'elles passent 120 mètres ou à-peu-près, afin que les bastions ne soient pas d'une grandeur démesurée, qui exigeroit aux retranchemens de leur intérieur beaucoup trop d'étendue pour être commodément construits pendant le cours du siége, et raccourciroit trop les courtines. Elles ne doivent pas non plus être au-dessous de 60 à 80 mètres; car alors les bastions deviendroient si petits, qu'il seroit impossible d'y manœuvrer commodément, d'y faire des retranchemens, et d'y tenir après la chute de quelques bombes.

Au reste, la longueur des faces des bastions, ainsi que celle des courtines, ne peut pas se régler invariablement; ce sont les circonstances seules du terrein qui doivent les déterminer. Par exemple, supposons (*fig.* 24) que le côté OP du polygone extérieur ayant 386 mètres de longueur, et la face OE 96, que la ligne de défense se trouve déjà être de 300 mètres. Si l'on imagine présentement que le terrein change et oblige le polygone à prendre

Pl. IV.

un côté, comme de 420 mètres ou environ, au lieu de 386 mètres ; dans ce cas, il est clair que si la face OE conserve sa longueur 96 mètres, la ligne de défense deviendra trop longue ; et le seul moyen de la raccourcir, est de porter les flancs en avant comme celui *c e*, c'est-à-dire, d'alonger les faces. Mais si au contraire le côté devient moins long, comme de 260 mètres, et que les faces gardent toujours 96 mètres, la courtine, qui n'en aura plus alors que 60, sera trop courte, pour peu que les flancs aient du relief. Car chaque flanc doit défendre la moitié du fossé de la courtine ; Pl. II. c'est-à-dire, qu'en supposant que la *figure* 8 représente un profil perpendiculaire aux flancs Pl. IV. CE et DF (*fig.* 24), chaque flanc, représenté au profil par AB, doit défendre la partie CD du fossé depuis son milieu C jusqu'au pied D du revêtement du flanc opposé : or, si les distances CD sont courtes, comme dans ce cas-ci, où elles sont de 28 mètres, et que la hauteur FD des parapets des flancs soit seulement de 60 mètres, il faudra donner à leur surface supérieure une pente de A en B d'environ 15 décimètres, pour que les soldats placés en A derrière ces parapets puissent voir le point C ; pente excessive, qui ôteroit aux parapets AB leur solidité et aux soldats leur sûreté. Il faudra donc, dans ce cas, alonger la courtine en rentrant en dedans les flancs, comme *d f* Pl. IV. (*fig.* 24), c'est-à-dire, raccourcir les faces (*k*).

(*k*) Si la courtine devient encore plus courte que 60 mètres, ou que les flancs soient fort élevés au-dessus

C'est donc le côté du polygone et la hauteur des flancs au-dessus du fond du fossé, qui doivent régler la longueur des faces, ainsi que celle de la courtine : mais pour que la fortification soit d'une bonne proportion, il faut que l'ingénieur cherche à arranger ses parties de manière que les faces ne varient qu'entre 120 et 80 mètres, ou environ, et la courtine entre 60 et 160 ; car si une courtine qui a moins de 60 mètres, a un fossé qui ne peut pas être défendu, celle qui en a plus de 160 ne peut pas être bien couverte.

Récapitulation des réflexions qu'on vient de faire en détaillant les parties de l'enceinte, afin d'en tirer des principes généraux pour bien fortifier.

77. Des réflexions et observations que nous venons de faire aux nos 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75 et 76, en considérant les parties de l'enceinte sous leur véritable point de vue, c'est-à-dire, comme devant se défendre et se protéger réciproquement, nous pouvons en déduire les principes généraux qui suivent :

I.

Qu'on doit prendre de préférence le polygone extérieur (n°. 69).

---

du fond du fossé, il est alors impossible de donner aux parapets AB une pente ou *plongée* (n°. 127) qui puisse permettre de voir, des points A, le milieu C du fossé. En construisant un profil sur une grande échelle, on se convaincra de cette vérité.

II.

Que l'angle du flanc doit être obtus (n°. 71).

III.

Que la longueur du flanc doit être toujours réglée par l'étendue du terrein où peut s'établir l'assiégeant pour le contre-battre (n°. 72).

IV.

Que l'orillon ne doit avoir que l'épaisseur nécessaire pour résister à une batterie établie pour détruire le flanc couvert, mais cependant capable de recevoir une pièce de canon dans son intérieur (n°. 73).

V.

Que l'angle saillant du bastion doit toujours être plutôt obtus que droit, et plutôt droit qu'aigu; et qu'en général il ne doit jamais avoir moins de 60 degrés (n°s 75 et 42).

VI.

Que les faces doivent être plutôt longues que courtes, afin que les bastions soient spacieux, sans cependant passer 120 mètres ou environ (n°. 76).

VII.

Que les gorges doivent être bien libres (n°. 70).

VIII.

Que les courtines ne doivent pas avoir moins de 60 mètres, ni plus de 160 (n°. 76).

L'on

L'on ne doit compter sur la défense de l'enceinte qu'autant que son tracé sera construit d'après ces maximes, et qu'il remplira toutes les conditions qui y sont prescrites.

Nous allons présentement passer à la construction des dehors; nous en examinerons de même les parties, à mesure que nous les détaillerons, pour en déduire aussi des principes généraux pour les bien disposer.

Tracé des Ouvrages qu'il est indispensable de placer sur l'enceinte pour qu'elle puisse se défendre.

DU FOSSÉ.

78. Le premier ouvrage qu'on doit construire, et le plus nécessaire de tous, est sans contredit le fossé; car :

1°. Il fournit les terres nécessaires pour terrasser les ouvrages; 2°. il exhausse le rempart (n°. 24), et le rend plus difficile à escalader; 3°. enfin il sépare le rempart d'avec la campagne, et empêche l'assiégeant d'arriver tout de suite jusqu'à son pied.

Tant que la fortification n'a été composée que d'un corps de place sans dehors (n°. 20), on aimoit mieux un fossé sec qu'un fossé plein d'eau, parce que ce premier pouvoit servir de place-d'armes aux troupes destinées aux sorties, et de retraite certaine à leur retour, surtout lorsqu'elles étoient repoussées avec désavantage, l'assiégeant n'osant les poursuivre jusque dans le fossé, où il se seroit fait écharper

par les troupes de l'assiégé, destinées à soutenir la sortie. Ceux pleins d'eau pouvoient devenir, au contraire, très-funestes aux assiégés dans une déroute, la retraite ne se faisant alors que par des ponts souvent étroits, où le désordre produit des engorgemens qui l'augmentent encore, et dont un assiégeant entreprenant savoit quelquefois profiter pour entrer pêle-mêle avec la sortie dans la place, et s'en rendre maître.

Par la suite, lorsqu'on eut imaginé le chemin-couvert, lieu où peuvent se rassembler les sorties, et se retirer à leur retour (n°. 83), le fossé sec ne fut plus de la même utilité, et on lui préféra celui plein d'eau, ayant l'avantage de mettre la place plus à l'abri des surprises que le premier.

79. Le fossé, dans les premiers temps de la fortification, n'étoit ni aussi large, ni aussi profond qu'il l'est aujourd'hui; ses dimensions n'étoient point réglées, et chaque ingénieur le faisoit à-peu-près à sa fantaisie. Ce ne fut que lorsque l'artillerie se perfectionna, et lorsqu'on se servit habituellement de cette arme dans les siéges, ce qui exigeoit des remparts épais, que les ingénieurs commencèrent à établir des dimensions au fossé, telles qu'il pût produire cette grande quantité de terre, et servir utilement à la défense.

En conséquence, les uns le vouloient étroit et profond; les autres, au contraire, large sans profondeur. Mais le constructeur n'est pas toujours le maître de donner au fossé les dimensions qu'il desire, la quantité de terre qu'il faut en tirer étant fixée par celle qui est nécessaire

pour former les ouvrages, tandis que, d'un autre côté, la qualité du terrein règle souvent la profondeur; en sorte que la largeur se trouve aussi déterminée sans qu'on puisse la changer.

Par exemple, si un ouvrage exige, pour le terrasser, 48000 mètres cubes de terre, et que le développement du fossé qui doit produire ces 48000 mètres cubes, soit de 200 mètres, il faudra alors que chaque mètre courant du fossé donne 240 mètres cubes de terre : or, si le terrein est aquatique, ou s'il renferme une carrière de pierres difficiles à extraire, et qui ne donneroit que de la pierre, au lieu de terre qu'il est nécessaire de se procurer, on ne pourra creuser qu'à peu de profondeur, et ce fossé sera nécessairement fort large, comme de 60 mètres, si l'on ne peut s'approfondir que de 4; de 40, si l'on peut aller jusqu'à 6, &c.

Il n'est donc pas possible de déterminer au juste et d'avance les dimensions du fossé; mais il est certain, qu'il vaut toujours mieux, lorsque la qualité du terrein le permet, le faire étroit et profond, que large sans profondeur, pourvu cependant que cette largeur soit au moins double de la hauteur totale de l'ouvrage au-dessus du fond du fossé, afin que les terres et débris de la brèche, qui s'écroulent en formant une rampe qui prend ordinairement pour base une longueur à-peu-près égale à la hauteur de l'ouvrage, ne comblent tout au plus que la moitié du fossé (*l*).

(*l*) Il y a beaucoup d'anciennes places où les fossés sont si étroits, que les terres et décombres de la brèche

Pl. III, fig. 14 et 18.

80. L'avantage des fossés étroits et profonds sur ceux larges sans profondeur, est de donner moins de terrein à l'assiégeant pour l'établissement de sa contre-batterie UW (*fig.* 14), et d'empêcher que la brèche ne soit praticable aussi vîte, par la difficulté qu'il éprouve pour placer ses batteries de brèche, de façon à ce qu'elles découvrent assez bas le revêtement des ouvrages pour la faire. Par exemple, si le fossé *ts* (*fig.* 18) n'a que 20 ou 24 mètres de largeur sur une profondeur de 8 ou 10, il sera impossible à la batterie placée en *x*, sur la crête du glacis, de voir assez bas le revêtement V pour y faire une brèche praticable (*m*); et l'assiégeant sera obligé, pour y parvenir, d'employer le mineur, ce qui expose à bien des inconvéniens vis-à-vis un assiégé intelligent, ou à descendre et à enterrer sa batterie dans le terre-plein du chemin couvert en *y*, qu'il faudra alors nécessairement *blinder* (*n*), pour

---

les combleroient jusques contre la contrescarpe, ce qui épargneroit la peine à l'assiégeant d'y faire des ponts pour les passer; grand avantage pour lui, car ce travail est très-périlleux.

(*m*) Le sommet *r* de la contrescarpe lui couvre le pied du revêtement; et puis les pièces de canon ne peuvent pas tirer sous un angle d'inclinaison quelconque : lorsque cet angle devient considérable, elles se tourmentent sur leur affut, qu'elles finissent même par briser.

(*n*) *Blinder* une batterie, ou toute autre partie du logement de l'assiégeant, c'est former au-dessus une espèce de toit pour y être à couvert des coups de fusils, des pierres, des grenades et des feux d'artifice,

qu'elle soit couverte du feu des ouvrages qui plongeront dedans; travail pénible, et qu'il faut continuellement réparer, les feux d'artifice et les *grenades* (*o*) culbutant à tout moment des parties du blindage, ou y mettant le feu.

Mais si le fossé devient plus large, comme de 40 mètres, par exemple, toutes les difficultés disparoissent, et la batterie S, placée sur la crête du glacis de son chemin couvert *b*, fera brèche. De plus, pour peu que le terrein de vis-à-vis monte, le fossé n'ayant pas une grande profondeur, non-seulement la batterie S fera brèche, mais même celle G du courant des attaques, qui, découvrant le revêtement V par-dessus la crête S du chemin couvert, ouvrira la place dès les premiers jours du siége, et intimidera nécessairement l'assiégé, que la crainte d'être emporté d'assaut dans une déroute rendra très-circonspect dans la défense des dehors.

---

que l'assiégé jette. Ce blindage se forme avec de gros fagots, nommés *fascines*, épais d'environ 3 décimètres, et longs de 25 à 30, liés par les deux bouts et dans le milieu; ou avec des planches de bois de chêne de 6 à 9 centimètres (2 à 3 pouces) d'épaisseur, qu'on appelle *madriers*, recouvertes de feuilles de fer, ou de peaux de bêtes nouvellement tuées, ou de gazons, &c. afin que le feu n'y prenne point.

(*o*) La *grenade* est une petite bombe qu'on jette à la main. Le *grenadier* qui la jette peut l'envoyer à la distance de 30 mètres ou à-peu-près, lorsqu'il le fait, comme dans ce cas-ci, de haut en bas; ainsi le fossé n'ayant que 20 ou 24 mètres de large, ne l'est pas assez pour empêcher la grenade d'aller jusqu'à la batterie *y*.

Enfin, si le fossé devient très-large, comme de 60 à 70 mètres, la batterie G en verra une partie. Elle y plongera de manière à le rendre presqu'inhabitable à l'assiégé, et à l'empêcher de communiquer librement aux dehors.

Pl. II, fig. 7. 81. *Errard* dirige la contrescarpe, comme *xy*, en donnant environ 26 mètres de largeur au fossé vers les épaules des bastions, et 30 vers les saillans, *endroit*, dit-il, *où l'on fait brèche ordinairement*. Il résulte de cette construction, qu'en faisant brèche vers l'épaule, au lieu de le faire au saillant, ce qui est aussi aisé, l'assiégeant n'a réellement qu'un fossé de 26 mètres à passer, dont 12 ou 15 sont comblés par les débris de la brèche; et cet élargissement vers le saillant A ne sert qu'à donner plus d'emplacement à la contre-batterie.

Pl. III et IV, fig. 14 et 22. *De Ville*, et beaucoup d'autres ingénieurs de ce temps-là, veulent le fossé de 40 mètres ou à-peu-près; largeur considérable, qui oblige à faire le rempart fort épais, pour consommer les terres, ou le fossé peu profond, et qui donne un grand emplacement pour la contre-batterie UW (*fig.* 14). Ils dirigent la contrescarpe *qf* parallèlement à la face du bastion, lorsque l'angle du polygone est peu ouvert; mais lorsqu'il passe 120 ou 130 degrés, ils mènent cette contrescarpe *qf* à l'angle de l'épaule opposé E (*fig.* 22), pour que l'angle de contrescarpe *f*, qui, sans cette direction, seroit porté en I, ne gêne pas la vue des batteries des flancs.

Pl. III.

Pl. IV.

Cette construction, contraire à celle d'*Errard*, a l'avantage de dégager le feu des flancs;

sans donner plus de terrein aux contre-batteries W U.

82. Il résulte, pour conclusion de ce que nous venons de dire (n°s 79 et 80), que le fossé ne doit pas être très-large; car alors l'assiégeant a un terrein considérable pour l'établissement des contre-batteries, dont le feu sera supérieur à celui des flancs, et beaucoup d'aisance pour faire brèche; il ne doit pas être non plus trop étroit, afin que les débris de la brèche ne le comblent pas tout-à-fait, et que le feu des flancs ne soit pas caché en partie par l'angle de contrescarpe; et ses dimensions doivent être calculées d'après la hauteur des ouvrages et l'étendue de la batterie des flancs.

Du Chemin couvert.

83. L'enceinte entourée d'un fossé, sans autres ouvrages que les bastions qui la forment, a dû pendant quelque temps suffire à la défense. Mais l'expérience ayant appris qu'une place ainsi fortifiée n'étoit pas tout-à-fait à l'abri d'une surprise, l'ennemi pouvant avancer pendant la nuit jusqu'au pied des murailles, lorsque le fossé est sec, pour y dresser des échelles, ou gagner les portes, par le moyen des ponts, lorsqu'il est plein d'eau, pour les *pétarder* (*p*),

(*p*) On appelle *pétarder* une porte, la briser au moyen d'un *pétard*.

Le pétard est une petite caisse de métal ou de fer, le plus communément de forme conique ou cylindrique, capable de renfermer plusieurs livres de poudre, sui-

on sentit la nécessité de précéder le fossé par quelques postes ou corps-de-garde, qu'il fallut absolument couvrir pour qu'ils pussent résister quelque temps, et qu'ils ne fussent pas enlevés sans que ceux du dedans en fussent avertis. C'est ce qui donna naissance au chemin couvert que les anciens nommoient *corridor*.

Le chemin couvert est de la plus grande utilité; et une place, sans cet ouvrage, ne sauroit faire une bonne défense : car non-seulement il rend, ainsi que nous venons de le dire, les surprises plus difficiles en précédant le fossé sur son pourtour, et couvrant les troupes du dehors, mais encore, 1°. il sert de lieu d'assemblée aux sorties des assiégés, qu'il protége de son feu rasant, à leur retour; 2°. il oblige l'assiégeant à marcher avec circonspection sous son feu, et à bien assurer ses travaux; les troupes qu'il renferme pouvant tomber à tout moment avec célérité et en bon ordre, sur quelque partie de logement que l'assiégeant auroit négligé de soutenir; car elles sont sûres de leur retraite, protégée par son feu et par celui de la place; 3°. il couvre de son parapet le revêtement du rempart des ouvrages aux vues de batteries établies dans la campagne.

---

vant sa grandeur, qui doit être proportionnée à la force de la porte qu'il doit briser. On recouvre le pétard, lorsqu'il est chargé, d'un madrier auquel on le fixe, qu'on accroche à la porte qu'on veut rompre. On y met le feu au moyen d'une mèche de composition, qui donne le temps au pétardier de s'en éloigner assez pour n'être pas blessé par les éclats de la porte. Le pétard fut imaginé par les *Huguenots* français, en 1579.

Il faut encore observer que le chemin couvert joint à tous ces avantages celui d'être d'une construction peu chère, en comparaison de celle des autres ouvrages.

84. Le chemin couvert se trace en menant une ligne LKH (*fig.* 24), parallèlement à la contrescarpe STQ, et éloignée de cette contrescarpe de la quantité de mètres qu'on veut lui donner de largeur; et c'est à partir de cette ligne LKH, exprimée au profil (*fig.* 27) par le point A, que commence le parapet en pente AC représenté au plan (*fig.* 24), par LKHMNV. Pl. IV, fig. 24 et 27.

On donne une pente ou *glacis* AC au parapet du chemin couvert (*fig.* 27), afin que de celui D de l'enceinte on puisse découvrir toute la campagne en avant; et si ce parapet avoit sa surface supérieure horizontale comme ABF, il y auroit autour de la place un espace BFE qui ne seroit pas vu, et dont l'assiégeant profiteroit pour s'assembler en force, et attaquer le chemin couvert.

Il faut aussi que la surface du glacis AC soit soumise au feu du parapet D, et que ce parapet en découvre tous les points pour pouvoir la défendre; ce qu'il ne pourroit pas faire si le glacis AC étoit fort roide comme AF. Ainsi la longueur du glacis ne peut se régler que d'après la hauteur de l'enceinte; ce que nous expliquerons dans le deuxième livre (n°. 228 *et suivans*).

Quant à la largeur GH de terre-plein du chemin couvert, elle a beaucoup varié. Les uns l'ont faite de 6 mètres, les autres de 8,

quelques-uns de 10 et même davantage, parce que les ingénieurs ont réglé long-temps les dimensions des ouvrages d'après leur volonté, qu'ils appeloient *expérience*, moyen infaillible pour se tromper, au lieu de le faire d'après l'objet pour lequel l'ouvrage est construit. Or le chemin couvert étant destiné à contenir les troupes chargées de sa défense, et celles qui doivent faire les sorties, qui sont composées d'infanterie et de cavalerie, doit être assez spacieux pour que toutes ces troupes puissent y manœuvrer sans embarras; ainsi il ne peut pas avoir moins de 9 à 10 mètres de G en H, pour qu'il lui en reste encore de 6 à 8 de terre-plein, lorsque la *banquette a*, sur laquelle les soldats doivent monter pour pouvoir tirer au-dessus de la crête A du glacis, sera construite.

Pl. IV, fig. 21 et 24. 85. On a pendant long-temps construit le chemin couvert, comme celui L K H (*fig.* 24), formant sur le milieu de la courtine un angle rentrant, et presque mort K (n°. 30).

Cette construction vicieuse fut corrigée par la suite, et l'on fit l'angle K saillant (*fig.* 21), afin d'en tirer un triple avantage :

1°. D'avoir cet angle K défendu par les parties M Q et L V, qu'on nomme *branches*.

2°. De former un espace L K M H, vis-à-vis l'angle H de contrescarpe, assez grand pour y établir un bon poste, avec un corps-de-garde *v*, pour la sûreté du pont G qui conduit à la porte de la place.

3°. De flanquer les saillans Q et V, ainsi que les branches M Q et L V.

L'espace L K M H s'appelle *place d'armes*

rentrante, et ceux *b* et *a* vers les saillans Q et V, qu'on agrandit en arrondissant les contrescarpes en T et N, sont nommés *places d'armes saillantes*. On donne aux côtés MK et LK de la place d'armes rentrante, qu'on appelle *faces*, 20, 24, 30 ou 36 mètres, plus ou moins, suivant sa destination.

De la Demi-Lune.

86. Le chemin couvert n'étant séparé de la campagne que par un parapet aisé à franchir, ne met pas les portes tout-à-fait à l'abri d'être pétardées, le poste *v* de la place d'armes LKM (*fig.* 21) pouvant se laisser surprendre et égorger, sans que la garnison en soit instruite; ce qui a donné l'idée de chercher à isoler ce poste, et de le séparer du chemin couvert par un fossé *gftzseg* (*fig.* 14), sur le bord duquel on éleva un parapet pour couvrir les troupes qui l'occupent, et les mettre en état de pouvoir se défendre: ce poste, ainsi disposé, a été appelé *demi-lune* ou *ravelin* (*q*). Pl. III et IV, fig. 14, 21 et 24. Pl. IV. Pl. III.

La demi-lune remplit parfaitement son objet, la porte de la ville, dont elle couvre le pont 11, ne pouvant plus être insultée d'emblée; il faut auparavant se rendre maître de cet ouvrage, en pétardant sa porte au moyen de son pont 8,

(*q*) La plupart des anciens donnoient aussi le nom de *demi-lune* à un ouvrage placé, comme celui V (*fig.* 7, *pl.* II), sur le saillant du bastion, à cause de sa forme en croissant; mais par la suite l'ouvrage V ayant été nommé *contre-garde*, le nom de *demi-lune* est resté au ravelin seulement.

qui peut être précédé d'un petit poste avec corps-de-garde 9, placé dans le chemin couvert; ce qui demande du temps, et ne peut se faire sans assez de bruit pour ne pas donner l'alarme à la garnison : par conséquent plus de surprise.

Pl. III et IV, fig. 14, 21 et 24. 87. Les demi-lunes n'ayant été primitivement imaginées que pour assurer les postes extérieurs qui gardent les portes, ne se plaçoient que sur les courtines qui en avoient (*r*), et elles étoient fort petites; mais on ne fut pas long-temps sans s'appercevoir qu'elles ont encore d'autres avantages lorsqu'elles sont d'une certaine grandeur; ce qui les fit regarder par la suite comme essentielles à l'enceinte, et engagea à en placer indifféremment sur toutes les courtines.

Voici les avantages de la demi-lune :

1°. Elles dérobent en partie les flancs des bastions et les courtines aux vues des batteries de l'assiégeant, établies dans la campagne, et empêchent ces batteries de les tourmenter et même de les détruire dès le commencement du siége (*fig.* 14). Pl. III.

2°. Elles donnent un feu croisé sur les capitales des bastions; en sorte que ces capitales, qui n'étoient défendues que par des feux de courtines très-obliques et sans effet, se trouvent, par le moyen des demi-lunes, croisées

(*r*) On place toujours les portes dans les courtines, afin qu'elles soient flanquées des deux flancs, et que leur approche soit bien défendue (n°. 137).

de feux directs qui retardent beaucoup la marche des tranchées de l'assiégeant (*s*).

3°. Elles flanquent à bout touchant, de droite et de gauche, le glacis du chemin couvert.

4°. Enfin elles empêchent l'assiégeant de faire battre les flancs des bastions, de deux endroits en même temps, par ses batteries U W et *u w* (*fig.* 21 *et* 24). Il est forcé alors de se contenter des contre-batteries U W (*fig.* 14). Pl. IV. Pl. III.

88. Cependant cette disposition ne fut pas reçue de tous les ingénieurs, et plusieurs vouloient qu'on plaçât les demi-lunes comme V (*fig.* 7) sur le saillant des bastions, afin d'obliger l'assiégeant de s'emparer de ces ouvrages, leur intérieur, disoient-ils, étant le seul endroit duquel il pût battre les flancs, tandis que, dans l'autre disposition (*fig.* 14), il n'est pas forcé, lorsque la demi-lune n'est pas très-grande, à la prendre; ou du moins cette prise ne retarde en rien celle de la place, puisque, dans ce cas, il peut arriver en même temps aux trois saillans *k*, *h* et *x*, et ruiner avec sa contre-batterie UW le flanc et la communication 1 1 de la demi-lune à la place, par conséquent empêcher l'assiégé de la défendre. Pl. II et III, fig. 7 et 14, Pl. II. Pl. III.

Tout cela est vrai; mais il est aussi très-certain qu'en supposant même l'assiégeant obligé de prendre les demi-lunes V (*fig.* 7) pour y établir les contre-batteries UW, ce qui cepen- Pl. II.

(*s*) L'assiégeant conduit, autant qu'il le peut, la marche de ses tranchées sur les capitales des ouvrages, pour n'avoir pas de feu de face à essuyer; il est donc très-essentiel d'y diriger des feux de flanc.

dant n'est pas nécessaire, celle *o*, placée vis-à-vis la courtine, pouvant suffire pour ruiner les flancs, cette prise lui coûtera sûrement moins
Pl. III. que celle des demi-lunes T *s e g* T (*fig.* 14), les faces des demi-lunes V (*fig.* 7) n'étant point défendues comme celles *e s* et *e g* de ces premières (*fig.* 14), qui sont vues en partie des bastions. D'un autre côté, les communications de la place avec les demi-lunes V (*fig.* 7) sont très-difficiles, sur-tout lorsque le fossé est plein d'eau; et si celles 1 1 des demi-lunes *s e g* (*fig.* 14) peuvent être détruites par les contre-batteries U W, celles des demi-lunes V (*fig.* 7) le seroient avec bien plus de facilité par les batteries de brèche *u*. Et puis les demi-lunes placées comme celles V (*fig.* 7) n'ont plus les bons effets qu'elles
Pl. III. procurent par l'autre disposition (*fig.* 14); car les portes sont abandonnées, les capitales et les branches du chemin couvert ne sont point flanquées, et restent sans feu, enfin les flancs des bastions et les courtines ne sont point couverts, et sont en butte à tous les coups des batteries établies dans la campagne; aussi cette seconde disposition de demi-lunes ne fut adoptée que par un petit nombre d'ingénieurs et pour peu de temps, et bientôt ils se réunirent tous pour les placer sur les courtines; disposition qu'on suit encore aujourd'hui.

Pl. III et V, fig. 14, 32 et 33. 89. Les anciens ingénieurs n'étoient pas plus d'accord sur les dimensions de la demi-lune, que sur celles des autres parties de la fortification. Les uns lui faisoient prendre sa défense
Pl. V. dans la courtine (*fig.* 32), et la construisoient en menant par les points H et I, pris à 16 ou 20

mètres des extrémités D et C de la courtine, des lignes HK et IK, concourant avec la perpendiculaire RK, menée par le milieu de la courtine au même point K, de manière que les faces LK et MK aient de 50 à 60 mètres. D'autres rejetoient cette construction qui donne une demi-lune fort petite, couvrant mal les flancs, et ayant un saillant K fort aigu, lorsque la courtine n'est pas hors de proportion, et ils tiroient sa défense des orillons, en dirigeant les faces *eg* et *es* (*fig.* 14), qu'ils faisoient de 70 à 80 mètres, aux extrémités D et C de la courtine. Pl. III.

Quoique cette deuxième construction donne des demi-lunes mieux disposées et de plus de défense que la première, elle fut cependant aussi blâmée par quelques-uns, les faces *eg* et *es* étant mal défendues, et vues fort obliquement par les orillons. Ils vouloient qu'on tirât cette défense des faces des bastions (*fig.* 33). Pl. V. En conséquence, ils élevoient sur le milieu de la courtine une perpendiculaire IL, et menoient par les épaules F et E les faces GL et AL, qu'ils faisoient de 70 à 80 mètres.

Cette troisième construction étoit sans contredit la meilleure de toutes celles que nous venons d'indiquer, donnant une demi-lune qui étoit spacieuse, qui couvroit bien les flancs, et dont les faces et leur fossé étoient bien défendus; mais cette nouvelle demi-lune étoit encore loin de la perfection dont cet ouvrage est susceptible, ainsi que nous le verrons par la suite.

Le fossé de la demi-lune se faisoit ordinai-

rement de 16 à 20 mètres de largeur, et se traçoit en menant les contrescarpes *ft* et *tz* Pl. III. (*fig.* 14), parallèlement aux faces *ge* et *se*. On arrondissoit cette contrescarpe vis-à-vis le saillant *e* pour augmenter la capacité de la place d'armes au saillant *th* du chemin couvert, dont les branches *hl* et *hn* se menoient aussi parallèlement aux faces de la demi-lune.

De la Fausse-braie.

Pl. IV, fig. 25, 26 et 27. 90. La *fausse-braie* est une seconde enceinte, tenant à la première par un terre-plein *y*, de 6 ou 8 mètres de large, de niveau avec la campagne CE et portant un parapet N.

L'objet de la fausse-braie est de doubler le feu de l'enceinte d'un second plus proche et plus rasant pour la défense du fossé et du chemin couvert. Cet ouvrage n'est donc qu'un supplément à l'enceinte, et n'est point de première nécessité comme le chemin couvert et la demi-lune : nous n'en parlons ici que parce que les anciens ingénieurs, sur-tout ceux hollandais, en construisoient quelquefois ; car depuis long-temps il est abandonné, ne pouvant rendre qu'un service fort incertain (*t*). Les

(*t*) *Mérigny*, ingénieur qui a eu une sorte de réputation, et qui est mort lieutenant-général des armées, chargé, en 1670, de la construction de la citadelle de *Tournay*, y fit une fausse-braie. Il paroît cependant que ce mauvais exemple ne fut pas suivi, et que *Vauban* n'adopta point cette espèce de fortification ; car, de toutes les places dont il dirigea, dans ce même temps, les constructions, aucune, si l'on excepte le

bombes

bombes qui y tombent, et encore plus les débris des parapets, sur-tout lorsqu'ils sont revêtus en maçonnerie (*fig.* 26), la rendent presqu'inhabitable aux troupes qui y sont pour sa défense, et dès l'instant que l'assiégeant est établi sur la crête du glacis, elles ne peuvent plus tenir que le long de la courtine CD (*fig.* 25), les parties vis-à-vis les flancs et les faces étant enfilées et plongées des logemens *b* et *c*, établis sur la crête du chemin couvert, à cause de la supériorité de ces logemens sur le terre-plein *y* (*fig.* 27).

Quand la fausse-braie n'auroit que les défauts que nous venons de faire remarquer, ce seroit déjà une forte raison pour avoir engagé les in-

---

front du côté de la ville, de la citadelle d'*Arras*, n'a de fausse-braie. Il y a même tout lieu de croire que ce front de cette citadelle n'a pas été conduit par ce grand ingénieur ; et l'on est d'autant plus fondé à faire cette supposition, qu'on apperçoit une grande différence entre les fronts de cette place. La main qui a manié les deux fronts de la hauteur, qui sont parfaitement profilés et défilés, n'a sûrement pas touché aux trois autres qui sont si imparfaits, qu'on peut assurer que celui qui les a dirigés n'étoit point ingénieur.

Le maréchal *de Vauban* avoit tant d'occupations dans ce moment où l'on travailloit presqu'à toutes les places de la France, qu'il ne pouvoit pas être par-tout où l'on construisoit, ce qui est cause qu'il s'est commis beaucoup de fautes dans ce temps qu'on lui impute souvent sans réflexion ; et il n'y a pas de doute qu'il n'a fait que fixer l'emplacement de cette citadelle, et donner les détails des deux fronts de la hauteur, qui sont les plus importans et les seuls attaquables, se reposant pour le reste sur quelque second qui aura voulu donner du sien.

génieurs à l'abandonner, sa défense n'étant pas proportionnée à sa dépense; mais elle en a encore trois plus essentiels, et qui doivent décidément la faire rejeter.

1°. Elle facilite à l'ennemi l'escalade, et à la garnison la désertion, divisant la hauteur du rempart en deux parties qui peuvent être alors aisément franchies, à moins que le revêtement supérieur V (*fig.* 26) ne soit d'une élévation considérable.

2°. Elle rend la brèche plus douce et praticable beaucoup plutôt, retenant les débris du revêtement superieur V (*fig.* 26).

3°. Elle forme, à demi-brèche, un relais dont l'assiégeant peut profiter, soit pour se former et arriver en bon ordre au haut des brèches des bastions, soit pour s'étendre de droite et de gauche, en se coulant dans son terre-plein *y*, afin de gagner d'autres petites brèches faites au revêtement supérieur V par les batteries des attaques éloignées, qui ne seroient d'aucun accès sans la fausse-braie qui en retient les débris, et les rend souvent praticables, et susceptibles d'être gravies par des troupes bien animées. L'assiégé, inquiété par la multiplicité de ces petites brèches praticables à la rigueur, devient craintif, et capitule beaucoup plutôt, et sans oser défendre celles du bastion, dans l'appréhension d'avoir quatre ou cinq assauts à soutenir au lieu de deux, et d'être tourné dans ses retranchemens (*u*).

(*u*) L'assiégeant conduit ordinairement ses attaques de manière à arriver sur deux bastions où il fait brèche,

Récapitulation des réflexions que nous venons de faire en donnant les constructions des différens ouvrages extérieurs qui se placent ordinairement sur l'enceinte, afin d'en tirer des principes généraux pour les bien disposer.

91. Des réflexions et observations que nous venons de faire aux nos 78, 83 et 86, en détaillant les ouvrages indispensables à placer sur une enceinte, si l'on veut, non-seulement qu'elle soit à l'abri d'un coup de main, mais encore qu'elle fasse une défense qui soit au moins proportionnée à la dépense qu'elle occasionne, nous devons en déduire les principes généraux qui suivent :

I.

Que le fossé doit être plutôt étroit et profond, que large sans profondeur (nos 79 et 80).

Sa largeur, en général, doit être calculée d'après la hauteur du rempart et la longueur de la batterie du flanc (n°. 82); et il ne doit jamais aller en s'élargissant vers les saillans des bastions (nos 81 et 82).

II.

Que le chemin couvert doit avoir au moins 10 mètres de largeur (n°. 84).

Il doit envelopper tout le fossé, et ses par-

---

afin d'avoir l'espace nécessaire pour se bien développer, et de diviser les forces de l'assiégé, qui alors est obligé de se partager dans les deux bastions.

ties doivent se flanquer réciproquement (nos 83 et 85). Enfin son parapet doit aller en pente vers la campagne, et cette pente doit être soumise à la plongée du parapet de l'ouvrage qu'il enveloppe (n°. 84).

III.

Qu'il faut placer de préférence les demi-lunes sur les courtines (n°. 88).

Que ces ouvrages doivent être séparés du chemin couvert, qui les enveloppe, par un fossé, et recevoir leur défense des faces des bastions (nos 86 et 89).

IV.

Que la fausse-braie doit être rejetée (n°. 90).

CHAPITRE IV.

Raisons qui ont engagé Pagan *à rectifier les anciens tracés. Tracé de cet ingénieur.*

92. Nous avons vu au chapitre précédent, que chaque peuple avoit sa manière de fortifier, et qu'il y tenoit particulièrement, ne remarquant rien d'assez supérieur dans celle des autres pour y sacrifier la sienne; mais chacun d'eux sentoit cependant la nécessité de la perfectionner, prévoyant qu'elle alloit être tout-à-fait insuffisante à l'attaque, qui devenoit tous les jours plus savante, et garnie d'une artillerie que l'on commençoit à savoir mieux diriger.

Plus de petits moyens à employer pour augmenter la défense. Plus de *retranchemens*, de *retirades*, &c. faits à la hâte pour soutenir un assaut. Plus de flanc en amphithéâtre pour défendre le passage du fossé ; tout cela devenoit impossible à exécuter sous le feu d'une artillerie bien servie. Il falloit donc donner une nouvelle disposition à la fortification. Ses ouvrages avoient besoin d'être agrandis, afin que l'assiégeant fût moins tourmenté dedans ; et leurs parties demandoient à être disposées de façon à rendre l'effet de l'artillerie des assiégeans moins meurtrier.

Pagan, qui avoit été témoin dans les guerres de *Louis XIII*, du peu de résistance de l'ancienne fortification, fut le premier qui chercha un nouveau tracé qui pût renfermer ces perfections.

Il substitua aux petits bastions étranglés et presque sans flancs des méthodes anciennes, de grands bastions bien ouverts, dans lesquels l'assiégé craint moins d'être enfilé des batteries de l'assiégeant, leurs faces étant, pour ainsi dire, parallèles à la campagne, et où il peut manœuvrer à l'aise et sans risque d'en être chassé par la chute de quelques bombes.

Il changea entièrement la construction graphique du tracé, et dégagea ses parties de l'assujettissement où elles étoient, les rendant, pour ainsi dire, indépendantes les unes des autres, afin qu'elles pussent varier de manière à pouvoir se plier aux différens terreins, et à assurer leur effet. Dans les méthodes précédentes, le terrein est compté pour peu de

chose ; dans celle de *Pagan* il décide de tout ; au contraire, et elle lui est toujours assujettie : d'où il suit que les premières ne sont applicables qu'à un petit nombre de cas particuliers, et que celle de *Pagan* est générale, et peut s'adapter à tous les terreins.

Méthode de Pagan.

TROISIÈME TRACÉ FRANÇAIS.

Pl. V, fig. 33. 93. Soit OP un des côtés du polygone proposé à fortifier, et donné par le terrein d'une longueur quelconque comprise entre 195 et 390 mètres. Supposons encore que les angles de ce polygone n'aient pas moins de 108 à 100 degrés.

Mesurez le côté OP, et d'après sa longueur, construisez une échelle. Ensuite sur le milieu de OP vous éleverez une perpendiculaire HI, que vous ferez de 58 mètres, si le côté OP est de 390 à 312 mètres ; mais s'il n'a que 312 à 195 mètres, vous ne donnerez plus à la perpendiculaire HI que de 58 à 40 mètres, la diminuant dans la même proportion que le côté.

Par les extrémités O et P et par le point I, menez les indéfinies OD et PC, et prenez sur ces lignes des parties OE et PF de 117 à 58 mètres, proportionnellement aussi à la longueur du côté : c'est-à-dire, s'il a, par exemple, 350 mètres, faites OE et PF de 105.

Par les points E et F, ainsi déterminés, abaissez les perpendiculaires EC et FD aux indéfinies PC et OD, et menez CD : OECDFP sera le front demandé.

Il y a trois choses principales à considérer dans ce tracé :

1°. Que *Pagan* y prend pour les longueurs extrêmes des côtés du polygone, 390 et 195 mètres. La raison en est simple; c'est que le côté du polygone ayant 390 mètres, la ligne de défense se trouve en avoir plus de 273, quoique la face en ait alors 117; ainsi, si ce côté devenoit plus grand, la ligne de défense CP ou la face FP seroit beaucoup trop longue (n°. 44 et sa note *g*). Si, au contraire, le côté étoit plus petit que 195 mètres, les faces et la courtine n'en auroient plus que 58, ce qui seroit défectueux (n°. 76).

Si le côté est plus grand que 390 mètres, on le partagera en deux ou trois parties, suivant sa longueur, et l'on construira un front sur chacune d'elles. Mais si, au contraire, il n'a pas 195 mètres, on ne donnera que 39 à 49 mètres aux faces des bastions, pour conserver au fossé de la courtine sa défense (n°. 76).

2°. Que la perpendiculaire HI devient plus petite, à mesure que les côtés du polygone diminuent de longueur au-dessous de 311 mètres: si cette perpendiculaire ne raccourcissoit pas avec le côté, les angles diminués CPO et DOP deviendroient très-ouverts aux dépens de ceux flanqués P et O des bastions, qui alors seroient aigus, et perdroient par conséquent une partie de leur force (n°. 75).

En diminuant ainsi la perpendiculaire HI, ces angles n'ont jamais plus de 24 degrés, et par conséquent ceux flanqués restent toujours d'une bonne proportion.

3°. Que l'angle du polygone est fixé pour le plus petit de 108 à 100 degrés : sans cela, lorsque le côté du polygone est court, l'angle diminué devenant de 24 degrés, si celui du polygone n'en avoit pas à-peu-près 108, celui flanqué du bastion n'en auroit plus 60 ; ouverture reconnue indispensable aux saillans des ouvrages (n°. 42).

Pour conserver l'ouverture de 60 degrés ou environ aux saillans des bastions, lorsque l'angle du polygone est au-dessous de 100 à 90 degrés, *Pagan* ne donne plus que 52 mètres à la perpendiculaire, quoique le côté en ait plus de 311. Enfin, si le côté ou l'angle du polygone deviennent plus petits, il diminue encore la perpendiculaire HI, afin de conserver, autant qu'il est possible, sans cependant nuire à la défense des flancs, une ouverture raisonnable aux saillans des bastions.

Pagan détermine le tracé des parties extérieures en menant à 31 mètres, parallèlement aux faces OE et PF des bastions, des lignes WB et MB, qui expriment la contrescarpe. Ensuite, par les épaules des bastions, il mène les lignes FL et EL, longues à-peu-près de 100 mètres, et concourant au même point L; ce qui détermine le tracé BGLAB de la demi-lune, dont le fossé se trace en menant à 19 mètres, parallèlement aux faces GL et AL, les lignes NQ et XQ. Enfin il mène parallèlement aux contrescarpes, à la distance de 8 mètres, la ligne U*r*RZY. Cette ligne exprime la crête du glacis du chemin couvert, auquel il ajoute les places d'armes TSV et 134, en faisant

TS, VS, 13 et 34, de 16 à 20 mètres ou à-peu-près.

94. Ce tracé, comme on doit le remarquer, renferme tous les cas et approche beaucoup des principes (n°. 77), déduits des réflexions que nous avons faites en examinant les parties de l'enceinte. 1°. Il se construit sur le côté extérieur. 2°. Les bastions y sont spacieux et bien ouverts; car les faces sont communément de 97 à 117 mètres, et les angles diminués de 18 à 20 degrés. 3°. L'angle de flanc y est obtus, puisque le flanc est perpendiculaire à la ligne de défense; et ce même flanc a une étendue de batterie capable de porter une artillerie susceptible de faire équilibre avec celle de la contre-batterie, ayant communément 47 mètres de longueur, tandis que le fossé n'en a que 31. 4°. Enfin la courtine n'excède pas 138 mètres. Pl. V, fig. 33.

Sans faire d'autre examen, celui-ci suffit pour prouver la supériorité du tracé de *Pagan* sur tous ceux connus alors, et doit faire regarder son auteur comme un des bons ingénieurs qui aient paru (note *g*, n°. 40).

Cependant cette méthode, toute correcte qu'elle est, renferme encore trois défauts essentiels, qui sont :

1°. D'avoir une construction embrouillée et difficile à retenir, ce qui n'est pas indifférent : car il n'est point égal à l'ingénieur qui trace sur le terrein, d'avoir une construction simple ou une composée qui exige des mesures d'angles, par conséquent beaucoup d'instrumens, et des divisions de parties, relatives aux angles

ou aux côtés, difficiles à retenir. Il faut qu'un tracé de fortification soit d'une exécution prompte, facile, et à la portée de tout le monde.

2°. D'avoir, ainsi que toutes les méthodes anciennes qui l'ont précédée, des lignes de défense trop longues. Car il faut observer que le coup de fusil tiré du flanc, doit non-seulement porter dans toute la partie du fossé, depuis le milieu de la courtine jusqu'au saillant du bastion opposé, mais encore dans l'arrondissement $qPrk$, vis-à-vis ce saillant, ainsi que dans la place d'armes saillante k, et sur la crête de son glacis U: or, si la ligne de défense PC étoit de la longueur de la portée extrême des fusils, les coups de fusils tirés des flancs viendroient mourir le long des lignes Pq et Pr, et le secteur $qPrk$, ainsi que la place d'armes k et la crête du glacis U, seroient sans défense: imperfection qui existe au tracé de *Pagan*, puisque la ligne de défense CP passe 275 mètres (n°. 93, *art.* 1).

Le second principe d'*Errard* (n°. 44), quoiqu'approuvé et suivi par tous les ingénieurs, jusqu'au temps de *Vauban*, n'est donc pas tout-à-fait juste; aussi ce dernier ingénieur l'a changé en celui-ci: *La ligne de défense ne doit pas excéder 250 mètres (le fossé et le chemin couvert ayant ensemble à-peu-près 39 à 49 mètres), afin que la distance du flanc à la crête du glacis de la place d'armes saillante opposée ne passe pas la portée des fusils choisis, c'est-à-dire, environ 292 mètres.* (n°. 41, *art.* 3 et note *g*).

3°. D'avoir un flanc d'une direction encore vicieuse, quoique très-supérieure à celle des méthodes plus anciennes.

Dans les méthodes qui ont suivi celle d'*Errard*, le flanc étoit perpendiculaire à la courtine (n°s 60, 63, 65 et 67); le soldat placé derrière ne pouvoit voir ni le fossé ni le revers de la brèche de la face du bastion, sans prendre une direction fort biaise et fort gênante, et couroit le risque de tuer ceux des siens placés sur le flanc opposé (n°. 71). Dans celle de *Pagan*, le flanc étant perpendiculaire à la ligne de défense (n°. 93), défend bien le fossé de la face du bastion, qu'il voit directement, et ses feux s'écartent naturellement du flanc opposé, mais il ne voit pas bien dans la brèche, et sa direction n'est pas encore celle qu'on doit desirer; car, pour bien faire, il faut que le flanc en ait une qui permette au soldat de voir et le fossé et la brèche de la face opposée, sans être obligé, pour cela, de se déranger sensiblement de la direction directe.

Pagan a encore rendu ce défaut plus sensible, en surchargeant le flanc d'un gros orillon, derrière lequel s'élèvent des flancs couverts placés les uns au-dessus des autres, qui ne servent qu'à étrangler le bastion et à diminuer le feu du flanc primitif. Voici la construction de ces flancs:

Prolongez la ligne de défense OD (*fig.* 34) d'une quantité D*g* égale à 42 mètres, et terminée par une perpendiculaire *gf* de 30 mètres: faites DC de 24 mètres; et, par le point C, menez C*a* de 16 mètres et parallèlement à D*g*. Pl. V, fig. 34, 35 et 36.

Prenez sur ces lignes des parties C*t* et D*n* de 10 mètres, et menez *t n ;* par le point *a* menez-lui une parallèle *a v ;* prolongez-la jusqu'en *b*, de manière que *a b* soit de 6 mètres ou *v b* de 30. Menez ensuite *b f ;* faites *b m* de 10 mètres et *m q* de 6, et tirez les lignes *m k* et *q p :* vous aurez trois flancs *l*, *d* et *e*, placés les uns au-dessus des autres (*fig.* 35), dont les terres-pleins *d* et *e* seront de 10 mètres et les parapets *f* de 6.

Ces flancs portent ensemble 15 pièces de canon (*fig.* 34), dont 12 seulement voient le fossé de la face opposée, et 3, à cause du retour *t* C, ne voient que la courtine.

Cette artillerie, au premier coup-d'œil, paroît formidable ; mais il ne faut qu'un moment de réflexion pour s'assurer qu'elle ne rendroit aucun service pour la défense du fossé, pour laquelle elle est cependant destinée, car les deux flancs bas *d* et *e* sont absolument dans le même cas que les anciennes casemates expliquées (n°. 74) ; et de tout cet appareil, il ne resteroit, au moment du passage du fossé, que le flanc supérieur *l*, qui ne porte que 5 pièces, dont quatre seulement peuvent voir ce passage, qui ont un service embarrassé, et dont l'effet est peu certain, à moins que l'angle du polygone ne soit très-grand.

Pl. V, fig. 33, 34 et 36.

95. *Pagan* vouloit encore que les bastions fussent retranchés d'avance, parce qu'il avoit remarqué que les retranchemens faits pendant le siége fatiguent la garnison, et qu'il est impossible, lorsque l'artillerie des assiégeans est bien servie, de leur donner la solidité néces-

saire pour qu'ils puissent se bien défendre. En conséquence il place dans l'intérieur des bastions, d'autres petits bastions *gf*K (*fig.* 33 *et* 34), dont les faces *f*K sont parallèles à celles du grand bastion, et qui sont séparées de son terre-plein *u* par un fossé *i* (*fig.* 34 *et* 36), plus ou moins grand, suivant la capacité du premier bastion.

Ce retranchement est assez mal entendu, car ses faces et leur fossé ne sont point flanqués; et il peut être tourné au moyen d'une brèche D (*fig.* 33) que l'assiégeant feroit à la courtine avec la batterie VST, établie sur la crête de la place d'arme rentrante, et à laquelle il donneroit l'assaut en même temps qu'à celles des bastions.

C'est vraisemblablement pour la défense de cette brèche que *Pagan* fait cacher, par l'orillon *t*C, trois pièces du flanc couvert (*fig.* 34), ainsi que nous venons de le remarquer, et dont la direction est vers la courtine, espérant prendre à dos les troupes qui voudroient y monter; mais ces pièces seroient démontées par les bombes et leur parapet culbuté par les contre-batteries, bien avant ce moment.

C'est ainsi que *Pagan*, pour s'être laissé aller à l'esprit de système, a diminué la bonté de son tracé, et a augmenté la dépense de sa construction, sans espoir d'en obtenir une meilleure défense.

CHAPITRE V.

Tracés de l'enceinte et des dehors, perfectionnés et rectifiés par le maréchal de Vauban.

96. Le tracé de l'enceinte du maréchal *de Vauban* diffère peu de celui de *Pagan;* la construction du premier est plus simple et plus correcte, mais les mêmes principes servent de base à ces deux tracés. C'est aussi d'après la longueur du côté extérieur, et par le moyen de la perpendiculaire, moyen simple et ingénieux, imaginé par *Pagan*, mais perfectionné par *Vauban*, que ce dernier détermine les parties de son tracé; mais avec cette différence, que cette perpendiculaire, qui doit nécessairement augmenter ou diminuer, suivant la longueur du côté et l'ouverture de l'angle du polygone (*a*), est toujours une partie proportionnelle du côté dans son tracé, tandis que dans celui de *Pagan*, elle est composée d'une certaine quantité de mètres fixée d'après l'espèce du polygone; ce qui est peu commode et exige beaucoup de mémoire à l'ingénieur, pour

(*a*) Car lorsque le côté est court, ou que l'angle du polygone est peu ouvert, si la perpendiculaire ne diminuoit pas de longueur dans la même proportion, les angles saillans des bastions deviendroient fort aigus.

se rappeler, dans le moment de la construction, ces différentes mesures.

Méthode du maréchal de Vauban.

QUATRIÈME TRACÉ FRANÇAIS.

97. Soit AB un des côtés du polygone proposé à fortifier: sur le milieu de ce côté, élevez la perpendiculaire OD, que vous ferez égale à la huitième partie du côté AB, si le polygone est un quarré; c'est-à-dire, si ses angles sont d'environ 90 degrés; à la septième, si c'est un pentagone, ou que ses angles aient à-peu-près 108 degrés; enfin à la sixième, si c'est un hexagone ou tout autre polygone dont les angles sont au-dessus de 120 degrés. Pl. VI, fig. 40.

Par le point D, ainsi déterminé, et par les extrémités A et B du côté, menez les indéfinies AG et BF. Prenez sur ces lignes des parties AE et BH égales aux deux septièmes du côté AB; et par les points A et B, comme centres, avec des rayons égaux AH et BE, décrivez les arcs HG et EF, qui couperont les indéfinies en G et F; par ces points menez les lignes GH, FE et FG; AEFGHB sera le front demandé.

98. Rien de plus simple que cette construction, ce qui est bien essentiel dans un tracé de fortification (n°. 94, *art.* 1), et en même temps rien de mieux combiné: dès que le constructeur connoît la longueur du côté et la grandeur de l'angle du polygone, données qu'on ne peut pas lui refuser, puisque c'est le terrein proposé pour être fortifié qui les fixe, il règle

d'après ces dimensions celle de la perpendiculaire, et il construit sans s'inquiéter de la distribution générale des parties du tracé, qui s'arrangent d'elles-mêmes de la manière la plus avantageuse, car :

1°. La perpendiculaire, qui fait toujours partie du côté, diminue par conséquent à mesure qu'il devient plus petit; et comme, par suite de la construction, elle diminue aussi avec l'angle du polygone, il s'ensuit que les angles diminués sont toujours les plus petits possibles. Pour un côté de 350 mètres, par exemple, l'angle du polygone n'ayant que 90 degrés, celui du bastion en a encore à-peu-près 64. Dans le tracé de *Pagan*, cet angle, dans ce cas, ne se trouveroit avoir que 60 degrés ou environ.

2°. Les faces, faisant aussi partie du côté, diminuent par conséquent avec cette ligne, et elles varient entre 58 et 102 mètres, ou à-peu-près, lorsque le côté le fait entre 200 et 360 mètres. Dans ce même cas, celles du tracé de *Pagan* sont de 60 à 108.

3°. Enfin le flanc a la direction la plus convenable, puisqu'il forme avec la courtine un angle d'environ 100 degrés, qui tient à-peu-près le milieu entre celui des anciens qui est de 90 (n°. 56), et celui de *Pagan* qui est de 108; en sorte que les feux de ce flanc sont naturellement dirigés au saillant du bastion, et ne sont ni tout-à-fait rasans à la face, ni tout-à-fait fichans dans cette même face, mais en quelque façon, l'un et l'autre en même temps, c'est-à-dire, tels que le soldat pourra, suivant qu'il

qu'il devra défendre le fossé ou l'accès à la brèche, tirer d'après l'une ou l'autre de ces deux directions, sans être obligé, pour le faire, de se gêner beaucoup.

Nous avons dit (n°. 93, *art.* 1) que *Pagan* donne jusqu'à 390 mètres au côté du polygone, en sorte que les lignes de défense passent 273 mètres, et qu'une partie du fossé et la place d'armes saillante ne sont point défendues. *Vauban*, pour ne pas tomber dans ce défaut, a fixé 350 mètres, au lieu de 390, pour la plus grande longueur à donner au côté (*b*); et ayant observé, par la suite, que cette longueur de 350 mètres donnoit encore des lignes de défense trop longues, lorsque les faces des bastions n'ont que les deux septièmes du côté, puisque ces lignes ont alors jusqu'à 263 mètres, il a réglé qu'à l'hexagone et aux polygones au-dessus, figures où les flancs sont assez considérables pour pouvoir être diminués sans inconvénient, on donneroit aux faces 117 mètres (*c*); ce qui réduit les lignes de défense à 242 mètres ou environ, et permet par conséquent aux coups de fusil qui partent du flanc, d'aller jusqu'à la crête du glacis de la place d'armes saillante opposée.

Puisque 350 mètres est la plus grande longueur que le côté du polygone puisse avoir,

---

(*b*) *Vauban* ne donnoit que 180 toises au côté du polygone, ou 350 mètres à peu de chose près: *Pagan* donnoit jusqu'à 200 toises, environ 390 mètres.

(*c*) Ce qu'il a fait à *Neuf-Brisack* et à quelques fronts de la ville de *Lille*.

elle est donc aussi la plus parfaite : car, étant la plus grande, elle donne nécessairement les bastions les plus spacieux, et par conséquent ceux dont les faces et les flancs seront les plus grands, les saillans et les gorges les plus ouverts, et qui renfermeront le plus grand terrein avec un nombre donné de bastions. Ainsi, lorsqu'on aura une fortification à construire, il faudra, autant que le terrein s'y prêtera, donner aux côtés extérieurs du polygone 350 mètres.

Lorsque nous disons qu'il faut donner 350 mètres aux côtés extérieurs des polygones, nous ne voulons pas dire qu'il soit indispensable que ces côtés aient juste cette longueur, et quelques toises de plus ou de moins que cette dimension, ne changent rien aux règles que nous venons de donner. Il en est de même pour la longueur de la perpendiculaire, dans la fixation de laquelle on n'a pas égard aux décimètres, lorsque la longueur du côté ne contient pas un nombre de mètres qui puisse se diviser exactement en septième ou en huitième.

Pl. VI, fig. 40. 99. Si l'on suppose le côté de 350 mètres, l'angle du polygone appartenant à un hexagone ou à un polygone supérieur, on trouvera, en calculant les triangles ou en construisant une échelle d'après la longueur de ce côté, les lignes de défense d'environ 263 mètres, les flancs de 56, et la courtine de 148, en supposant toutefois les faces de 100, c'est-à-dire, égales aux deux septièmes, ou à-peu-près, du côté ; car, si elles ont 117 mètres, toutes les dimensions changent, et alors les lignes de dé-

fense n'ont plus qu'environ 243 mètres, et les flancs à-peu-près 43 ; dimension encore suffisante pour qu'ils puissent se défendre, puisque *Vauban* ne donne que 30 ou 32 mètres de largeur au fossé, et ne construit pas de chemin de rondes (n°. 72) (*d*).

Quant aux angles, on trouvera ceux diminués de 18 degrés et demi ou à-peu-près, par conséquent ceux flanqués d'au moins 83, si le polygone est un hexagone, et celui flanquant d'environ 143.

Si l'angle du polygone devient plus petit que 120 degrés, et qu'il appartienne à un pentagone ou à un quarré, la perpendiculaire n'ayant plus alors que le septième ou le huitième du côté (n°. 97), c'est-à-dire, 50 ou 44 mètres, les angles diminués n'auront plus que 15 à 13 degrés; par conséquent les flancs 43 à 39 mètres, quoique les faces n'en aient que 100. D'où il suit que dans les polygones inférieurs à l'hexagone, on ne peut pas donner aux faces plus de deux septièmes sans rendre les flancs trop petits.

Le défaut qui résulte de laisser les faces de 100 mètres, est moins sensible dans ces poly-

(*d*) Voici les dimensions des parties du tracé de *Vauban*, lorsque le côté avoit 180 toises (350 mètres ou à-peu-près) : 135 toises la ligne de défense ; 29 toises le flanc et 76 la courtine, en supposant 50 toises à la face. Lorsqu'il donnoit 60 toises à la face, la ligne de défense n'avoit plus que 125 toises et les flancs 22. L'on voit que ces dimensions diffèrent trop peu de celles que nous venons d'indiquer en mètres, pour qu'il en résulte quelqu'inconvénient dans la pratique.

gones ; parce que par la construction la perpendiculaire raccourcissant avec l'angle du polygone (n°. 97), les lignes de défense raccourcissent aussi un peu.

Enfin, si le côté n'a pas au moins 331 mètres (170 toises), il faut, quel que soit l'angle du polygone, suivre la règle générale (n°. 97), afin de ne pas rendre la courtine trop courte et ne pas diminuer les flancs sans raisons ; puisqu'alors les lignes de défense ont une bonne portée (*e*).

Pl. VI, fig. 37. 100. Il paroît que *Vauban* fut long-temps indécis sur la construction des flancs. Dans ses premiers tracés, il les a indifféremment fait droits ou à orillons (*f*) ; et ce ne fut que sur la fin de ses jours, lorsqu'il eut imaginé ses grandes demi-lunes, qui prennent jusqu'à 30 mètres ou à-peu-près sur les épaules des bastions, qu'il abandonna décidément les flancs à orillons (n°. 103).

Les ingénieurs avoient peine à abandonner

(*e*) *Vauban* a cependant donné 54 toises (105 mètres) aux faces des bastions de la place de *Landau*, quoique le côté du polygone n'ait que 160 toises (312 mètres) ; mais il ne faut pas regarder cette construction comme une règle générale, car au *Neuf-Brisack*, où il a suivi le même tracé, il a donné 180 toises (350 mètres) à son côté, afin d'avoir des flancs mieux proportionnés, et des demi-lunes plus spacieuses.

(*f*) Aux citadelles de *Lille*, d'*Arras*, aux villes d'*Ath*, de *Charleroi*, &c. ils sont droits. Aux villes de *Menin*, de *Saarlouis*, d'*Huningue*, de *Longwy*, de *Maubeuge*, de *Phalsbourg*, aux citadelles de *Strasbourg*, &c. ils sont à orillons.

ces grosses masses que l'usage de plus d'un siècle avoit, pour ainsi dire, consacrées, et qui cependant devenoient inutiles depuis qu'on faisoit couvrir les épaules des bastions par les faces des demi-lunes, les flancs étant alors couverts; mais l'espoir de conserver une pièce T, cachée par le revers P T de l'orillon, faisoit qu'on y tenoit encore malgré la dépense de leur construction (*g*). L'expérience apprit enfin que cette pièce T, qui ne voyoit au plus que la courtine, et qu'on croyoit cachée, ne l'étoit pas aux bombes et aux boulets à ricochet (*h*), qui la culbutent de même que les autres; de plus, une pièce X de la contre-batterie opposée UW, placée dans le prolongement du revers TP, qui tireroit avec justesse, suffiroit seule pour la démonter, en sorte que l'exemple de *Vauban* fut suivi; et depuis long-temps on ne construit plus d'orillons, lorsqu'on place une demi-lune sur la courtine.

Dans les places où *Vauban* a construit des orillons, voici le tracé qu'il a suivi, qui est très-supérieur à l'ancien.

(*g*) Cette dépense est presque double; car en supposant qu'un flanc droit coûte à construire, d'après un *devis* fait avec un entrepreneur, 18000 francs, celui à orillon, d'après le même devis, ne coûtera pas moins de 33000 francs.

(*h*) Nous avons déjà dit que les premières bombes jetées en France le furent sous *Louis XIII*, mais elles ne devinrent communes que dans les guerres de siéges que fit *Louis XIV*. Quant aux ricochets, les premiers furent tirés au siége de *Maëstricht* en 1673. Cette manière de tirer le canon, imaginée par *Vauban*, accélère beaucoup la prise des places.

Faites LE égale au tiers de FE. Par le point L et par celui B dirigez LR, que vous ferez de 8 ou 10 mètres. Prolongez ensuite la ligne de défense d'une quantité FI égale à LR, et menez RI.

Sur RI faites un triangle équilatéral RKI, dont le sommet K sert de centre pour décrire l'arc RI, qui est le flanc retiré. Ensuite, élevez sur le milieu S de LE, une perpendiculaire SN, le point M, où elle coupera la ligne RE, sera le centre de l'orillon.

Cette construction a l'avantage de donner un flanc retiré IR, qui, à cause de sa concavité, peut porter autant de pièces de canon que le flanc droit FE, quoique plus petit d'un tiers, c'est-à-dire 8; mais elle a le défaut commun de toutes les précédentes, de donner un orillon RSE, qui peut être ou trop gros ou trop mince, puisque EL est une partie aliquote de FE (n°. 73).

Vauban a encore cherché à perfectionner le tracé du flanc retiré, dans quelques-unes des places où il a construit des orillons (*i*). Au lieu de diriger le revers FI à l'angle saillant B du bastion opposé, il le fait concourir à l'angle d'épaule *x* de la demi-lune; ou comme ZFQ au tiers ou au milieu Q de la face de cet ouvrage, afin d'avoir une pièce Z du flanc concave qui puisse voir une partie de son intérieur. Au reste, cet avantage est mince, et ne vaut certainement pas la dépense qu'il occasionne, car toutes les pièces rangées sur la

(*i*) A *Menin*, à la citadelle de *Strasbourg*, &c.

courtine peuvent également remplir cet objet.

101. Lorsqu'il y a aux environs d'une place quelques fonds dans lesquels il seroit essentiel de diriger des feux, l'assiégeant pouvant en profiter pour attaquer avec avantage, ou pour y former un dépôt d'approvisionnement; ou lorsque quelques parties de l'enceinte sont vues et enfilées par des hauteurs voisines; on élève sur le rempart de grosses masses de terre, sur lesquelles on place de l'artillerie qui voit dans ces couverts ou qui bat ces hauteurs. Ces masses se nomment *cavaliers*. Pl. III, IV et VII, fig. 14, 22, 23, 45, 46, 47 et 48.

Anciennement on estimoit beaucoup les cavaliers, et on les dispersoit indifféremment sur l'enceinte; néanmoins on les plaçoit plus volontiers dans les bastions, comme ceux H (*fig.* 14), ou sur les flancs de courtine, comme ceux L (*fig.* 22 *et* 23), parce qu'on espéroit les faire servir en même temps à la défense du fossé, ne faisant point attention que leur grande élévation les en empêchoit. Pl. III. Pl. IV.

Ces cavaliers, ainsi disposés sur le rempart, en gênoient beaucoup les manœuvres, et avoient une batterie foible que celles de l'assiégeant ruinoient en peu de temps; ce qui engagea *Vauban* à les faire plus grands, et à ne les placer que dans les bastions, comme ceux R ou K (*fig.* 45), pour qu'ils pussent porter une artillerie nombreuse, et couvrir les courtines à l'assiégeant, qui ne peut plus alors les ricocher aussi aisément, lui étant impossible d'en prendre, comme auparavant, le prolongement (*k*). Pl. VII.

(*k*) Les batteries à ricochet se placent sur le pro-

On trace cette espèce de cavalier en menant à 12 mètres de la crête intérieure du parapet des faces et des flancs du bastion, des parallèles SZ et ZV, qui représentent le pied *e* du talus *ce* des terres (*fig.* 46). Ensuite, à 4, 5 ou 6 mètres de ces lignes, suivant la hauteur que doit avoir le cavalier, on leur mène des parallèles GH et HI qui expriment le haut *c* du talus *ce*, ou la crête extérieure du parapet *ci*, auquel on donne 6 mètres d'épaisseur (n°. 124).

Lorsque le bastion a peu de capacité, on supprime en partie le talus *c e* (*fig.* 46), afin que le cavalier ne soit pas trop petit; et l'on soutient les terres au moyen d'un mur A (*fig.* 47), représenté au plan R (*fig.* 45) par la ligne TQS, ce qui augmente le terre-plein *o* du cavalier d'une quantité égale à la partie *cf* (*fig.* 47), du talus supprimé.

Il faut avoir attention alors de ne pas élever le sommet *d* (*fig.* 47) du revêtement A au-dessus de la crête *a* du parapet du bastion, pour que ce revêtement A ne soit pas vu et battu de la campagne.

On tombe journellement dans cette faute, en exhaussant ce sommet comme celui *d* (*fig.* 48),

---

longement des faces des ouvrages, afin que leurs boulets puissent en enfiler les remparts; et comme cette disposition d'artillerie est celle qui contribue le plus à la prise des places, parce que rien n'est à l'abri de ses boulets qui fouillent par-tout; il est donc très-avantageux de dérober aux vues de la campagne le prolongement des faces des ouvrages.

et en le mettant de niveau avec le terre-plein *o* du cavalier, afin de donner encore plus de capacité à ce terre-plein. Mais il résulte de cette construction, que pour avoir un cavalier un peu plus grand, ce qui est un médiocre avantage, on rend le bastion inhabitable; car les débris qui tombent du revêtement B, battu dès les premiers jours du siége par les batteries des attaques, empêchent d'y demeurer.

Au reste, cette disposition de cavalier, quoique très-supérieure aux anciennes, a un défaut, puisqu'elle ôte à l'assiégé le moyen de retrancher les bastions que ces cavaliers occupent. Quelques ingénieurs ont cru que l'intention de *Vauban* étoit, lorsque le cavalier est revêtu en maçonnerie, comme celui R (*fig.* 45, 47 *et* 48), de le faire servir lui-même de retranchement, en pratiquant, pendant le siége, des coupures P Q (*fig.* 45) d'une épaule à l'autre, précédées d'un fossé *o*; ou comme T Y, lorsque l'assiégeant fait brèche à la courtine, par la trouée *a* du fossé de la tenaille. Mais on peut, je crois, assurer que cette idée n'a jamais appartenu à *Vauban*, qui voyoit trop bien pour ne pas avoir reconnu la foiblesse d'un pareil retranchement, derrière lequel l'assiégé ne seroit pas en sûreté; car le revêtement A ou B du cavalier (*fig.* 47 *et* 48), n'étant pas précédé d'un fossé qui le sépare du terre-plein X du bastion, les batteries établies sur la crête du chemin couvert, pour faire brèche au bastion, culbuteront ce revêtement, après avoir ruiné le parapet *a b*, et ouvriront en même temps le bastion et le cavalier, qui

ne pourra par conséquent servir à rien pour retarder la prise de la place.

Il seroit certainement très-à-propos que les cavaliers servissent en même temps de retranchemens aux bastions, puisqu'ils empêchent d'en faire pendant le siége; mais alors il faut leur donner une disposition différente de celle que nous venons d'expliquer, qui est en tout conforme à celle qu'avoit proposée *Pagan*, et dont les défauts leur sont par conséquent communs (n°. 95).

Nous donnerons par la suite une construction nouvelle de cavalier, qui renferme l'avantage de pouvoir servir en même temps de retranchement au bastion (n°. 122).

Le tracé de l'enceinte n'est pas le seul que le maréchal *de Vauban* ait perfectionné : il a aussi touché à celui des dehors, dont il a beaucoup augmenté l'effet, et auxquels il a donné une disposition générale plus avantageuse à la défense.

Il faut cependant avouer qu'il n'en a pas tiré, ainsi qu'il l'a fait de l'enceinte, qui a peu varié depuis lui, tout le parti dont ils sont susceptibles; et ce n'est que depuis 50 ou 60 ans qu'on est parvenu à donner aux dehors cette disposition heureuse qu'ils ont aujourd'hui, et que l'on doit à *Cormontaigne* (*l*).

(*l*) *Cormontaigne*, mort en 1750, maréchal-de-camp et directeur des fortifications, est le premier ingénieur, depuis *Vauban*, qui ait cherché à raisonner son art.

Cet ingénieur moderne est célèbre dans le corps du

102. Le premier ouvrage que *Vauban* place au-dehors, est la *tenaille* a D a (*fig.* 37, 39 *et* 40) (*m*). Pl. III, VI et VIII, fig. 14, 37, 39, 40 et 53.

Cet ouvrage, qui est de son invention, se met sur la courtine, et en est séparé par un fossé *a*, assez large pour que son terre-plein ne se remplisse pas, ainsi que celui de la fausse-braie, qu'il remplace en quelque manière (n°. 90), des débris du revêtement de l'enceinte, et qu'il puisse être toujours habité par les troupes.

Les premières tenailles que *Vauban* a fait construire avoient des flancs, comme celle *abefga* (*fig.* 37), et se traçoient ainsi : Pl. VI.

Menez *hi* et *ef* parallèlement à la courtine; la première à 6 mètres, la deuxième à 20 : menez aussi à 10 mètres des flancs ou des orillons des parallèles *ak* et *al*. Ensuite par le milieu *b* et *g* des parties *a*D des lignes de défense, menez *be* et *gf* parallèlement aux flancs FE et GH : *abefga* sera le trait principal ou la magistrale de la tenaille.

Pour tracer le terre-plein, on menera les lignes *km*, *mh*, *ln* et *ni* parallèlement à la magistrale, et à 18 mètres de cette ligne.

Par cette construction la tenaille se trouve,

---

génie, dans lequel il a servi 34 ans. Il est le premier qui ait osé rectifier *Vauban*, et malgré les clameurs de quelques-uns de ses contemporains qui en étoient jaloux, ses idées furent généralement adoptées.

(*m*) Cet ouvrage est ainsi nommé, parce qu'il se place dans l'angle ADB, que nous avons dit (n°. 17) être appelé *angle de la tenaille*.

à cause de son parapet qui prend 8 mètres, avoir 10 mètres de terre-plein vis-à-vis ses faces et flancs, ce qui permet d'y placer du canon; et 6 mètres seulement vis-à-vis sa courtine, où une plus grande largeur est inutile et ne serviroit qu'à raccourcir les flancs *b e* et *gf*.

Vauban employa peu ce premier tracé, parce qu'il s'apperçut bientôt que les flancs *b e* et *gf*, dont il avoit cru tirer un second rang de feux pour la défense du fossé, étoient écrasés par les contre-batteries UW qui les voient directement et avec supériorité, et enfilés du rempart de la demi-lune et de la crête du glacis du chemin couvert. Il changea ce tracé en celui en *a* D *a* (*fig.* 40), qui est plus simple et moins cher, et dont voici la construction.

Menez à 10 mètres des flancs des parallèles *ak* et *al*; et par le point *c*, pris sur la perpendiculaire à 6 mètres de la courtine, d'autres parallèles *c k* et *c l* aux lignes de défense : *ck a* D *a lc* sera le tracé de la tenaille.

Le terre-plein de cette nouvelle tenaille n'est point enfilé comme celui de la précédente (*fig.* 37); l'assiégé peut encore y tenir après la perte de la demi-lune, et en tirer parti pour la défense du fossé, quoiqu'elle le voie obliquement, en y plaçant le long de son parapet de bons tireurs.

L'on a encore perfectionné, par la suite, le tracé de la tenaille, en y ajoutant un pan *b e* de 25 à 30 mètres (*fig.* 39), qui remplace l'angle retiré et mort D (*fig.* 40). Ce pan donne un feu direct sur le terre-plein de la demi-lune, et permet de faire le fossé *a* plus large. Cette

dernière construction est la seule reçue aujourd'hui.

Les avantages de la tenaille sont :

1°. De cacher la sortie ou *poterne cd* de la place (*fig.* 37, 39 *et* 40), par laquelle les assiégés communiquent dans le fossé (n°. 140). Elle empêche cette sortie d'être ruinée par les contre-batteries UW, et d'être masquée par les débris du revêtement qui, amoncelés vis-à-vis ce débouché, empêcheroient l'assiégé de communiquer à la demi-lune, et le forceroient par conséquent à abandonner cet ouvrage sans oser le défendre.

2°. De protéger de près et à bout touchant ceux qui défendent la demi-lune, sur le terre-plein de laquelle elle a un feu rasant ; d'assurer leur retraite ; les recevant à leur retour sans qu'on puisse les suivre, puisqu'elle voit le fossé entre elle et la gorge de la demi-lune ; enfin d'empêcher l'assiégeant de prendre ce dernier ouvrage par sa gorge, lorsque le fossé est sec, ainsi que nous l'avons fait à *Berg-op-Zoom*, en 1747, et à quelques autres places où il n'y avoit pas de tenailles pour protéger cette gorge.

3°. De mettre à couvert dans son fossé *a*, lorsqu'il est sec, un grand nombre de troupes qu'on y rassemble pour tomber en force et à l'improviste, en sortant par les fossés *t* des flancs et par la poterne *c*D du milieu, sur les débouchés des rampes 4, et sur le logement 23 (*fig.* 37) que l'assiégeant est obligé de faire au travers du fossé pour gagner les brèches (*n*),

(*n*) L'assiégeant est obligé, pour passer le fossé,

ce qui l'oblige à s'emparer de la demi-lune avant de rien tenter, afin de pouvoir s'établir dans les places d'armes rentrantes 9 et 10 pour plonger les débouchés *t* de la tenaille, et empêcher par conséquent ces sorties.

Lorsque le fossé est plein d'eau, la tenaille sert alors à couvrir et rassembler les *bateaux* et *radeaux* (*o*) nécessaires à la communication de la demi-lune, pendant le cours des attaques, qui seroient, sans cet abri, ruinés et coulés bas par les contre-batteries UW.

4°. De donner un feu rasant de mousqueterie sur le passage du fossé de la face du bastion, qui double celui du flanc, et qui, quoiqu'oblique lorsqu'il part d'une tenaille sans flancs, peut cependant beaucoup gêner l'assiégeant, si les fusiliers qui en sont chargés sont des tireurs choisis.

5°. Enfin, de couvrir assez haut le revêtement de la courtine, pour empêcher l'assiégeant d'y faire des brèches praticables, et qui

---

de gagner à-peu-près le niveau des eaux, si le fossé en contient, pour y établir son pont, ou celui de son fond, s'il est sec, pour y creuser des logemens, et arriver ainsi à la brèche; ce qu'il ne peut faire qu'en renversant une partie de la contrescarpe dans le fossé pour avoir une rampe 4, depuis le logement WZ de la crête du glacis, jusqu'au fond 2 du fossé.

(*o*) Dans les premiers momens du siége, lorsque les fossés sont pleins d'eau, on communique de la place au dehors par des ponts de charpente qu'on établit exprès; mais lorsque ces ponts sont culbutés et détruits par les bombes et les ricochets, il faut se servir de bateaux ou de radeaux.

lui permettent de pouvoir tourner les retranchemens M N O (*fig.* 39), que l'assiégé auroit disposés dans les bastions attaqués.

Lorsqu'il n'y a pas de tenaille sur la courtine, le revêtement de cette partie de l'enceinte est tout à-fait découvert (*fig.* 14), et peut être mis en brèche sur toute sa longueur, de la crête du glacis, en sorte que les retranchemens des bastions, tels que E 4 L, C 3 M, et même X 2 R, ne sont d'aucun effet. Le seul sur lequel on puisse compter, dans ce cas, seroit celui 5 6 7; mais quelle est la place qui tiendroit assez long-temps, et qui auroit une garnison assez nombreuse pour pouvoir entreprendre ce travail, qui est une seconde enceinte, et qui exige pour sa construction, la démolition d'une partie des maisons de la ville. Pl. III.

Quelques ingénieurs ont prétendu que rigoureusement la tenaille n'empêchoit pas l'assiégeant de pouvoir faire des brèches praticables C et D (*fig.* 53) à la courtine, au moyen de batteries Y placées sur la crête des places d'armes rentrantes, ou de celles X établies dans l'intérieur de ces places d'armes, lorsque le fossé est fort profond (*p*); ils ont proposé Pl. VIII.

(*p*) Car si le fossé est profond, il deviendra impossible de battre assez bas le revêtement de la courtine de la crête des places d'armes rentrantes, pour y faire des brèches praticables, et il faudra nécessairement descendre les batteries dans le terre plein de ces places d'armes, et les placer sur le bord de la contrescarpe, pour qu'elles puissent voir le pied du revêtement de la courtine.

en conséquence de supprimer les fossés *t*, compris entre la tenaille et les flancs des bastions, et d'appuyer le terre-plein de cet ouvrage contre ces flancs.

L'on ne peut disconvenir que la courtine, par ce moyen, ne soit parfaitement couverte, et qu'il ne devienne impossible d'y faire alors des brèches praticables; mais aussi il résulte de cette construction de grands inconvéniens qui l'ont toujours fait rejeter.

1°. Le terre-plein de la tenaille recevant alors les débris des flancs des bastions battus par les contre-batteries *d*, il s'y forme bientôt des rampes, par lesquelles l'assiégeant peut monter aux bastions et tourner également les retranchemens M N O. Ce défaut n'a pas lieu dans les tenailles ordinaires : les débris des flancs tombent dans les fossés *t*, d'où l'assiégé les retire facilement à mesure qu'ils s'y amoncèlent, et sans qu'il y ait un grand danger pour les travailleurs employés à ce déblai (*q*).

2°. La communication de la place à la demi-lune devient impossible, dès que l'assiégeant est établi sur la crête du glacis; car de cette crête il fait culbuter, par ses batteries, tous les débouchés voûtés, qu'il faut, dans ce cas, établir sous la masse de la tenaille pour communiquer au-dehors et suppléer aux fossés *t*. D'un autre côté, il arriveroit souvent, lorsque

(*q*) Ces travailleurs sont couverts par la masse de la tenaille. Ces déblais se font la nuit, à fur et à mesure que les débris des flancs tombent dans les fossés *t*.

le

le fossé est plein d'eau, que la tenaille n'auroit pas le relief nécessaire pour y établir ces passages voûtés de manière à pouvoir y passer en bateau, et alors comment communiquer aux ouvrages extérieurs?

De tout ceci, l'on doit, je crois, conclure que l'on a fort bien fait de rejeter cette construction et de lui préférer la première, puisque la suppression des fossés *t* ameneroit de grands inconvéniens sans obvier à leurs défauts. Quoi qu'il en soit, il ne faut pas croire cependant que les brèches C et D puissent jamais être bien dangereuses pour la sûreté de la place, car il n'est point du tout facile à l'assiégeant de diriger les coups de ses batteries par le passage resserré des fossés *t*, sur-tout lorsque les faces de la demi-lune recouvrent de quelques toises les épaules B et E des bastions; et ces brèches sont en outre peu considérables et peu propres à un assaut, lorsque l'assiégé a l'attention d'en faire déblayer les décombres à mesure qu'ils tombent dans le fossé *a*.

Au reste, en supposant même que l'assiégeant soit parvenu à rendre les brèches C et D praticables, cela ne devroit pas inquiéter beaucoup l'assiégé, si le fossé est plein d'eau. Dans le cas du fossé sec, il paroîtroit au premier coup-d'œil que ces brèches C et D devroient l'intimider davantage; cependant si l'on veut réfléchir au chemin que l'assiégeant doit parcourir pour y arriver, et à la facilité qu'a l'assiégé de défendre ce chemin, sur-tout dans la partie resserrée des fossés *t* le long des flancs, où il peut accabler l'ennemi, on se convaincra

aisément du peu de danger de ces brèches (*r*).

L'on doit conclure de tout ce que nous venons de dire, que la tenaille est un ouvrage très-essentiel, et dont l'enceinte ne peut pas se passer, si l'on veut tirer parti des retranchemens des bastions et de la demi-lune (*s*).

Pl. VI, VII et VIII, fig. 37, 39, 40, 53 et 54.

103. *Vauban* a varié le tracé de la demi-lune, suivant celui qu'avoient les flancs des bastions de l'enceinte. Lorsque les flancs avoient des orillons, il dirigeoit le plus ordinairement les faces de la demi-lune aux angles d'épaule E et H (*fig.* 37). Mais lorsque les flancs étoient droits, il menoit les faces de la demi-lune à 10 mètres (5 toises) (*t*) des angles d'épaule

Pl. VI.

(*r*) L'assiégé, rassemblé en force derrière la tenaille dans le fossé *a*, prendroit en flanc les colonnes de l'assiégeant au moment où elles déboucheroient par les fossés *t* pour gagner les brèches C et D, en même temps qu'il les feroit accabler des flancs des bastions par une grêle de *pierres*, de *grenades*, de *feux d'artifices*, &c.

(*s*) D'après la supposition que nous avons faite (n°. 100, note *g*), la construction de la tenaille ne coûtera qu'environ 34000 francs. Nous y avons dit que chaque flanc à orillons coûte 15000 francs de plus que les droits, ou 30000 francs les deux ; ainsi les enceintes des places à la moderne, avec tenailles et flancs droits, ne sont pas plus chères que les anciennes, qui n'avoient point de tenailles, mais qui avoient des orillons, et la défense de ces deux enceintes est bien différente !

(*t*) 10 mètres sont plus grands que 5 toises de 9 à 10 pouces, mais ces 9 à 10 pouces de plus ne pouvant apporter aucun changement sensible dans la disposition des parties du tracé, nous prenons 10 mètres pour 6 toises, afin d'éviter des réductions embarrassantes

(*fig.* 40), pour que les flancs fussent couverts aux feux des batteries de la campagne, et que les fossés de la demi-lune fussent vus en entier des faces des bastions qui doivent les défendre; car si, dans ce cas, les faces de la demi-lune étoient dirigées aux angles d'épaule E et H, l'angle *r* du parapet étant porté, à cause de l'épaisseur de ce dernier, vers le saillant B, une partie du fossé de la demi-lune ne seroit défendue que fort obliquement; inconvénient qui n'arrive point lorsqu'il y a des orillons, à moins qu'ils ne soient fort petits, l'angle *r* (*fig.* 37) du parapet se trouvant au contraire porté de l'autre côté de l'épaule H.

Les angles *s*HB et *s*EA (*fig.* 37), que font les faces de la demi-lune avec celles des bastions, devroient être droits, pour que la défense du fossé de cet ouvrage fût directe. Mais cette construction avantageuse ne peut s'exécuter qu'en faisant le saillant *s* fort aigu et sans force, ou les angles diminués HBA et EAB

---

dans la pratique. Nous continuerons ainsi de prendre deux mètres pour une toise, toutes les fois que l'augmentation qui en résultera dans la longueur de la partie exprimée en toises par *Vauban* ne pourra pas influer sensiblement sur la construction. Par ce moyen, nous aurons des nombres ronds, et nous éviterons ceux fractionnaires, toujours difficiles à retenir de mémoire, et par conséquent peu commodes pour la pratique.

Pour ne pas laisser ignorer les dimensions précises que *Vauban* a affectées à chaque partie du tracé, nous représenterons la mesure fixée par *Vauban* en toises, dont le nombre sera placé entre parenthèses, et suivra celui des mètres substitués à sa place.

très-grands, ce qui feroit rentrer beaucoup la courtine dans la place, et réduiroit les saillans des bastions à rien ; raisons qui ont engagé *Vauban* à laisser les angles *s* H B et *s* E A obtus, et pour qu'ils le fussent le moins possible, et qu'ils gardassent toujours à-peu-près la même mesure, il a varié la longueur des faces *sy* suivant leur ouverture E H ; et comme, d'un autre côté, E H dépend de la longueur du côté A B du polygone et de la quantité de mètres dont les faces *sy* recouvrent les épaules, il paroît, autant qu'on peut le juger d'après les tracés que cet ingénieur a laissés, qu'il avoit égard à ces deux circonstances, et qu'il suivoit la règle générale que nous allons indiquer (*u*).

Lorsque les faces étoient dirigées aux angles d'épaule E., H (*fig.* 37), il leur donnoit les deux huitièmes du côté A B, celles du bastion ayant les deux septièmes : c'est-à-dire, que pour un côté de 350 mètres, il donnoit, dans ce cas,

---

(*u*) On dit *autant qu'on peut le juger*, &c. parce que *Vauban* n'a point écrit sur le tracé de la fortification, et toutes les règles que donnent les différens auteurs qui ont traité de cette science, et qu'ils disent avoir été prescrites par cet ingénieur, ont été établies par eux seuls, et sur l'examen des tracés des places qu'il a fait construire. Or, c'est en examinant de même avec attention le tracé des demi-lunes que je savois avoir été réglées par lui, que j'ai cru reconnoître qu'il suivoit la règle générale que je donne ici ; et je m'en suis assuré par ses constructions régulières, telles que celles des villes de *Saarlouis*, de *Longwy*, de *Phalsbourg*, d'*Huningue* ; des citadelles de *Lille*, de *Strasbourg*, &c. &c.

88 mètres aux faces des demi-lunes, celles des bastions étant de 100.

Mais lorsqu'il dirigeoit les faces à 10 mètres des épaules E et H (*fig.* 40 et 53), il faisoit les demi-lunes plus grandes, et donnoit aux faces les deux septièmes au lieu des deux huitièmes, celles des bastions conservant leur longueur : ainsi pour un même côté de 350 mètres, il donnoit, dans ce second cas, 100 mètres aux faces de la demi-lune, celles des bastions en ayant aussi 100. Pl. VI et VIII.

Ces constructions donnent, à la vérité, des demi-lunes spacieuses, et dont les fossés sont bien défendus ; mais leurs faces ne recouvrant que de quelques mètres les épaules des bastions, n'empêchent point les batteries *g* (*fig.* 53), placées au saillant de la demi-lune, et destinées à ruiner les parties W des faces des bastions qui défendent le fossé de cet ouvrage, de culbuter en même temps les épaules B et E des bastions, et d'y faire des brèches WB et WE assez considérables pour ruiner et mettre hors de défense tout retranchement comme celui MNO, qui va d'une épaule à l'autre, dont elles enfilent et prennent d'écharpe le terre-plein. Pl. VIII.

Ce retranchement MNO est cependant le plus parfait de ceux qu'on peut faire dans les bastions, 1°. parce qu'il renferme dans son intérieur les flancs du bastion que les autres DSQ, CSQ, &c. abandonnent ; avantage qui permet à l'assiégé de faire agir le feu des flancs, sans crainte, au moment même de l'assaut, tandis qu'il est obligé de se retirer, quand le retranchement est en arrière, dès qu'il voit l'as-

siégeant parvenu au pied de la brèche (*v*) ; 2°. parce que sa construction exige peu de travail, et qu'une garnison foible peut l'entreprendre. Ceux DSQ, CSQ, &c. ne sont propres qu'à de grandes places, où il y a beaucoup de bras à employer (n°. 109, *art.* 1°.).

Pour parer à ces défauts, *Vauban*, dans les derniers temps, a fait couvrir par les faces de la demi-lune les épaules E et H de 20 mètres
Pl. VI. (10 toises), au lieu de 10 (5 toises) (*fig.* 39), ne donnant aux faces de la demi-lune que les deux septièmes ; en sorte que pour ne pas avoir les angles BM*s* et AN*s* trop obtus, il agrandit un peu les faces des bastions, et leur donna 105 mètres (*w*).

Mais ayant observé depuis qu'il étoit encore possible, dans ce cas, de faire des brèches H assez considérables pour donner quelques craintes sur la sûreté du retranchement MNO, il se détermina, sur la fin de ses jours, à ouvrir encore plus la demi-lune, et à porter le pro-

---

(*v*) Ce qui est arrivé au dernier siége de *Berg-op-Zoom*, en 1747. Les bastions du front attaqué étoient retranchés à leur gorge, comme DSQ (*fig.* 53). Dès que la tête des colonnes françaises, chargées de monter à l'assaut, parut dans le fossé, les flancs des bastions furent abandonnés, quoique tout entiers, n'ayent pas été contre-battus. La crainte de voir les bastions emportés et d'être pris à revers, fit sauver les canonniers chargés de l'artillerie de ces flancs, sans tirer un seul coup de canon.

(*w*) Ce qu'il a fait à *Landau* et dans quelques autres places, où il donna 5/4 toises (105 mètres) aux faces des bastions.

longement de ses faces à 30 mètres (15 toises) des épaules au lieu de 20 (*fig.* 54), en donnant 117 mètres (60 toises), ou les deux sixièmes au lieu des deux septièmes, aux faces du bastion; construction qui lui permit aussi de faire les faces de la demi-lune plus longues, sans resserrer son saillant (*x*); d'où il résulte pour la défense de très-grands avantages que nous développerons bientôt (n°. 109). Pl. VIII.

104. A plusieurs des demi-lunes que *Vauban* a fait construire, il y a ajouté des flancs *z x* (*fig.* 37); il paroît même que cette construction est celle qu'il préféroit: voici comme il les traçoit. Il prenoit 14 mètres (7 toises) qu'il portoit de *y* en *z*, et 20 (10 toises) qu'il portoit de *y* en *x*; ensuite il tiroit *z x*, qui se trouve avoir 16 ou 18 mètres (8 ou 9 toises), et par conséquent être en état de porter deux pièces de canon, qui, à cause de la direction du flanc *z x*, peuvent voir en même temps l'établissement U W de l'assiégeant au saillant du bastion, le passage du fossé et le revers de la brèche. Pl. VI; fig. 37 et 40.

Vauban croyoit que ces deux pièces du flanc obligeroient l'assiégeant de s'emparer de la demi-lune avant d'oser s'établir aux saillans U W des bastions; mais l'expérience de plusieurs siéges a prouvé qu'il s'étoit trompé; car ces flancs *z x* n'étant point couverts par quel-

(*x*) Ce qu'il a fait exécuter au *Neuf-Brisack*, où il a donné 107 mètres (55 toises) de capitale aux demi-lunes. Il a porté cette capitale jusqu'à 117 mètres (60 toises), et même davantage à différens fronts qu'il a fait construire à plusieurs places, sur-tout à *Lille*.

qu'ouvrage, sont enfilés et ricochés des batteries des attaques qui les mettent dans un état de délabrement trop considérable, pour qu'ils puissent disputer l'établissement des saillans W, que l'assiégeant fait sous la protection de toutes ses batteries, et où il se loge sans éprouver la moindre difficulté de la part de leurs feux, qui sont éteints alors, et qu'il finit par ruiner tout-à-fait avec ses contre-batteries UW.

Quelques ingénieurs ont proposé, pour couvrir les flancs de la demi-lune, d'y ajouter des orillons P C (*fig.* 40). Cette construction, qui augmente la dépense et diminue la capacité de l'ouvrage, ne peut servir à rien; car cet orillon P C ne sauroit empêcher les bombes et les ricochets d'agir contre les pièces du flanc couvert C Q, dont il est toujours possible de prendre le prolongement. Ces petits moyens étoient bons à employer avant la perfection de l'artillerie, et dans le temps où l'on n'attaquoit les ouvrages qu'avec des batteries de face et de plein fouet; mais aujourd'hui ils sont de peu de ressource (*y*).

Les flancs des demi-lunes ont encore le défaut de découvrir la courtine et les flancs des bastions aux batteries des attaques, et d'ôter à l'assiégé la possibilité de faire, dans les bastions, des retranchemens, avec la certitude de pouvoir les défendre, quelle que soit la quantité

(*y*) La demi-lune du front attaqué de *Berg-op-Zoom*, en 1747, avoit des flancs à orillons, qui n'ont pas été utiles à la défense, et qui n'ont même pas été contre-battus.

de mètres dont les faces de la demi-lune recouvrent les épaules des bastions. Les flancs aux demi-lunes sont donc une mauvaise construction, généralement plus nuisible qu'utile à la défense, et qu'on ne doit employer que dans des cas particuliers, qui obligeroient de flanquer quelque partie essentielle à voir, et qu'on ne sauroit découvrir que de la demi-lune.

105. Pendant long-temps on a formé la gorge de la demi-lune en prolongeant les contrescarpes des faces des bastions jusqu'à ce qu'elles se rencontrassent en un point O; et lorsque le fossé étoit plein d'eau, on pratiquoit dans cette gorge un petit havre O (*fig.* 37 *et* 40), en forme de croissant ou en quarré, pour y retirer les bateaux ou radeaux de transport, et les mettre à l'abri des feux des logemens UW, établis sur la crête du glacis des places d'armes saillantes. * Pl. VI, fig. 37, 39 et 40.

Mais ayant ensuite observé qu'il se trouvoit alors un grand espace KOQ (*fig.* 39 *et* 40) du terre-plein de la demi-lune, qui étoit battu par les logemens UW, que leurs feux rendoient inhabitables, ainsi que le débouché des escaliers *q* (*fig.* 40), qu'il faut y pratiquer pour monter des bateaux ou du fossé dans la demi-lune, on se détermina à abandonner ce terrein KOQ, et à former la gorge par deux lignes AK et BQ (*fig.* 39), menées par les saillans des bastions aux sommets K et Q du talus du rempart des faces ou des flancs de la demi-lune: ces deux lignes AK et BQ représentent les derniers coups qu'il est possible de

tirer des logemens U W vers la gorge de la demi-lune, qui sera par conséquent, ainsi que le havre et les escaliers qu'on y établiroit, hors d'insultes.

Pl. VI et VII, fig. 37, 38, 39 et 45.

106. *Vauban* ayant observé que la plupart du temps les demi-lunes ne se défendoient pas, et que l'assiégé les évacuoit sans attendre l'assaut dans la crainte d'y être attaqué de jour (temps où il est impossible de communiquer de cet ouvrage avec la place, dès que l'assiégeant est établi aux saillans des bastions, de ces points lui coupant alors sa communication), eut l'idée, pour parer à cet inconvénient, de former dans l'intérieur de cet ouvrage un abri assez respectable pour mettre en sûreté jusqu'à la nuit les troupes qui ont défendu la brèche : cet abri fut nommé *réduit*.

Les premiers réduits C (*fig.* 37 *et* 39) qu'il fit construire, ne sont formés que d'une simple muraille A *c* (*fig.* 38), épaisse d'environ 6 déc. (20 à 24 po.), et assez élevée pour que les coups de fusils tirés du logement *t* de l'assiégeant établi sur le rempart de la demi-lune, effleurant le sommet *c* de la muraille, passent au moins à 2 mètres au-dessus des escaliers *q* de la gorge, afin que les assiégés ne risquent point d'en être atteints.

Cette muraille est percée de trous *b*, appelés *Creneaux*, par lesquels l'assiégé peut tirer; et elle est séparée du terre-plein *p* de la demi-lune par un petit fossé *o* de 4 à 5 mètres de largeur sur environ 2 de hauteur, qui empêche l'assiégeant de venir l'attaquer et la renverser d'emblée.

Ces réduits ont ordinairement la forme de la demi-lune dans laquelle ils sont placés (*fig.* 37 *et* 39). Leurs faces ont 24, 30 ou 40 mètres, plus ou moins, suivant la capacité de la demi-lune, et leurs flancs 10 ou 12. On place dans les flancs des portes qui sont flanquées par la courtine : elles servent à faire la retraite, et elles sont précédées d'un petit pont *p* en charpente (*fig.* 39) posé sur chevalets, que l'assiégé culbute en se retirant, pour n'être pas suivi.

Cette espèce de retranchement est encore ordinairement dans un état assez respectable, malgré les boulets à ricochet (*z*), qui cependant le délabrent toujours un peu, pour que l'assiégé puisse y tenir le temps nécessaire à assurer sa retraite après avoir défendu la brèche, c'est-à-dire, jusqu'à la nuit; l'assiégeant ne pouvant y pénétrer sans en avoir renversé la muraille, ce qui demande un établissement de batterie ou de mineur, par conséquent un certain temps.

Par la suite, lorsque *Vauban* eut imaginé les grandes demi-lunes, il vit qu'ayant plus de terrein, il pouvoit tirer un meilleur parti du réduit; en conséquence il en fit une seconde demi-lune O de 36 à 40 mètres (18 à 20 toises) de face, et de 6 de flanc (*fig.* 45), séparée de la première par un fossé *n* de 10 ou 12 mètres de largeur (*aa*). Pl. VII.

(*z*) Car cette muraille étant peu élevée, n'est pas fort exposée à ces boulets.

(*aa*) Les réduits des demi-lunes de *Neuf-Brisack* sont ainsi construits.

Par cette construction, le réduit O se trouve être un bon ouvrage, dont le feu rasant défend la brèche de la demi-lune N, et rend fort meurtrier l'établissement que l'assiégeant est obligé d'y former pour lui faire brèche, et dont les flancs, sur lesquels on peut placer une pièce de canon *k*, voient de revers le passage du fossé et la brèche du bastion; en sorte que l'assiégeant est obligé, avant d'oser tenter l'assaut, de prendre ce réduit O, ne pouvant pas des saillans *tp* des bastions, contre-battre ses flancs *k* qui sont couverts par la grande demi-lune N.

107. Nous avons fait observer (n°. 79) que la largeur du fossé dépend absolument de la qualité du terrein; aussi voyons-nous dans les constructions de *Vauban*, cette largeur beaucoup varier. Il l'a faite de 28 à 36, et même à 40 mètres au corps de la place, et de 20 à 30 ou à-peu-près à la demi-lune: mais il paroît pourtant que lorsqu'il en étoit absolument maître, et qu'il n'étoit point gêné par la nature du terrein, il ne donnoit que 30 à 32 mètres au fossé du corps de la place, et 20 à 24 à celui de la demi-lune, préférant de leur donner plus de profondeur; ce qui s'accorde avec nos principes expliqués (n°s 79, 80 et 82) (*bb*).

(*bb*) A la citadelle de *Lille*, le fossé du corps de la place a 20 toises (39 mètres): celui de la demi-lune en a 13 (25 mètres). Ceux de la citadelle de *Strasbourg* sont de 18 toises au corps de la place (35 mètres), et de 15 (29 mètres) aux demi-lunes. Ceux de *Saarlouis* ont 18 toises au corps de la place (35 mètres), et 10 aux demi-lunes (19 mètres). Ceux de *Phalsbourg*

Voici comment *Vauban* trace les contrescarpes :

Des saillans A et B des bastions comme centres, et d'une ouverture de compas égale à la largeur que doit avoir le fossé, que nous supposerons de 29 mètres par exemple, décrivez des arcs *u u* : ensuite par les angles d'épaules *r* de la crête intérieure du parapet, points d'où partent les derniers coups des flancs pour la défense du fossé, menez les tangentes *r u* ; elles marqueront les contrescarpes des bastions. Pl. VI, fig. 40.

Cette manière est celle reçue aujourd'hui, et vaut mieux que celle des anciens, qui menoient la contrescarpe aux angles d'épaules E et H (n°. 81), en sorte qu'une petite partie du fossé n'étoit pas aussi bien défendue que le reste.

On tracera celle du fossé de la demi-lune, en décrivant de même du saillant *s* de cet ouvrage un arc *u u*, qui a pour rayon une mesure égale à la largeur que doit avoir le fossé, par exemple, 19 à 20 mètres, et menant ensuite des tangentes *u w* parallèles aux faces *s* I, qui couperont les contrescarpes des bastions en *w*.

108. Le dehors que *Vauban* a le plus perfectionné, est sans contredit le chemin couvert. Cet ouvrage, avant lui, ne se défendoit Pl. V et VII, fig. 33 et 45.

---

sont de 14 toises au corps de la place (27 mètres), et de 10 aux demi-lunes (19 mètres). Ceux d'*Huningue* et de *Longwy* sont de 15 toises au corps de la place (29 mètres). Enfin ceux de *Neuf-Brisack* sont de 15 toises au corps de la place (29 mètres), et de 12 aux demi-lunes (23 mètres).

pas : il servoit bien à la défense générale ; mais il n'avoit point une défense particulière, et l'as-
Pl. V. siégeant arrivé aux saillans Y, R et U (*fig.* 33), en étoit maître, sans que l'assiégé pût le lui disputer, car de ces points il en enfiloit toutes les parties. Les seuls endroits où il se trouvoit quelques troupes à son arrivée, étoient les places d'armes rentrantes Z et *r ;* mais ces troupes n'osoient point y tenir ferme dans la crainte, si elles venoient à y être forcées, d'être fusillées des saillans Y, R et U, en regagnant les escaliers X et N : elles se contentoient de faire quelques décharges, en se rangeant le long des faces 4 3, 3 1, &c. au moment où l'assiégeant paroissoit aux saillans Y, R et U, et puis elles se retiroient dès qu'elles le voyoient s'y établir.

Vauban agrandit les places d'armes Z et *r* pour qu'elles pussent contenir plus de monde,
Pl. VII. et il les ferma par des masses *f* (*fig.* 45), appelées *traverses*, assez élevées pour couvrir un homme, et disposées de façon à pouvoir faire le coup de fusil par-dessus ; ce qui fit des places d'armes rentrantes des espèces de redoutes, dans lesquelles l'assiégé peut tenir ferme.

Les places d'armes rentrantes, ainsi disposées, ont un grand avantage ; car ne pouvant pas être attaquées en même temps que les saillans *t* et *r*, à cause qu'elles sont dans des rentrans flanqués à bout touchant des faces des demi-lunes et des bastions, elles rendent très-meurtrier l'établissement que l'assiégeant fait à ces saillans.

Vauban plaça aussi des traverses *x*, 2, &c. sur les branches du chemin couvert et aux places d'armes saillantes, afin de mieux assurer la retraite des troupes répandues dans le chemin couvert, et empêcher qu'elles ne fussent fusillées des saillans *t* et *r*, ou poursuivies la baïonnette dans les reins; elles se retirent de traverse en traverse en bon ordre, ne cédant le terrein que pied à pied, et à mesure que le logement de l'assiégeant avance, et arrivent ainsi aux places d'armes rentrantes qui les reçoivent.

Ces traverses placées sur les branches remplissent encore un objet bien essentiel depuis l'invention des batteries à ricochet; elles empêchent que les boulets de ces batteries n'enfilent les chemins couverts sur toute leur longueur, ce qui en chasseroit l'assiégé en peu de temps.

Nous venons de dire que *Vauban* agrandit les places d'armes rentrantes *p* et *s*. Il leur donna de 24 jusqu'à 30 mètres de face, au lieu de 16 que leur donnoit *Pagan* (n°. 93), et il voulut que leurs faces *bl* et *le* fissent avec les branches *bt* et *er* du chemin couvert, des angles d'environ 100° degrés ou à-peu-près, afin que les coups de fusil tirés le long de ces faces, représentés par les lignes *ha* qui leur sont perpendiculaires (n°. 34), s'éloignassent naturellement de la direction des branches *bt* et *er*, et que les troupes rangées le long de ces branches, qui feroient feu en même temps, ne risquassent pas d'en être atteintes; accident qui pouvoit arriver, si les angles *tbl* et

rel étoient droits comme *tbq*, et à plus forte raison aigus comme celui *tbu*.

Les traverses *f* des places d'armes rentrantes se tracent en menant *bf* perpendiculairement à la contrescarpe, afin que leur feu soit direct sur les branches : celles *x* des places d'armes saillantes se mettent dans le prolongement des parapets des demi-lunes et des bastions; par ce moyen elles occupent un terrein qui n'étoit pas défendu de ces parapets : enfin celles 2 des branches se posent perpendiculairement aux contrescarpes pour la même raison que celles *f*, et s'espacent de 30 en 30 mètres ou environ, l'expérience ayant démontré qu'il ne falloit pas les éloigner davantage, pour que les branches fussent couvertes aux ricochets.

Ces traverses ont une longueur *fb* égale à la largeur du chemin couvert, pour qu'elles en cachent tout l'intérieur, et l'on pratique une coupure *imvw* vis-à-vis chaque traverse, dans l'épaisseur des glacis, qui sert de passage; lequel ne peut pas être enfilé, étant recouvert par le crochet *im*.

Nous nous étendrons davantage sur tous ces objets, lorsque nous traiterons, au chap. VII, de la construction des ouvrages.

CHAPITRE

CHAPITRE VI.

Examen des tracés du maréchal de Vauban, *et construction de celui que suivent aujourd'hui les ingénieurs.*

109. Le tracé de la fortification représenté par la *figure* 54, est le plus correct de ceux que *Vauban* a fait exécuter. Cette fortification est très-supérieure à toutes les autres représentées par les *figures* 37, 39, 40 et 53, parce que : Pl. VI et VIII, fig. 37, 39, 40, 53 et 54.

1°. Par la disposition des demi-lunes, le retranchement MNO (*fig.* 54) d'une épaule du bastion à l'autre, est sûr, et par conséquent la défense de la brèche du bastion y est toujours possible, ce retranchement MNO, vu son peu de développement, pouvant s'exécuter quelle que soit la capacité de la place (*a*), tandis que dans les autres tracés (*fig.* 37, 39, Pl. VIII. Pl. VI et VIII.

(*a*) Le temps nécessaire pour construire le retranchement MNO dépend de la forme du bastion ; mais en le supposant rempli de terre, l'angle du polygone ayant 120 degrés, il faudra, en employant le plus de travailleurs possible, sans qu'ils se génent, 40 hommes pour le faire en 12 jours, en travaillant seulement 12 heures par jour, ce que les garnisons les plus foibles pourront aisément fournir. Si le bastion étoit vide, ou que l'angle du polygone fût plus grand que 120 degrés, il faudroit un peu plus de temps.

40 *et* 53), il faut que le retranchement soit construit comme celui DSQ (*fig.* 53), dépassant les trouées de la tenaille (n°. 103), et qu'il prenne une étendue beaucoup trop considérable pour pouvoir être exécuté dans les places de moyenne grandeur (*b*).

2°. La grande saillie des saillans de ces mêmes demi-lunes (*fig.* 54) sur ceux des bastions, forme, vis-à-vis ces derniers, des rentrans dans lesquels il est impossible à l'assiégeant de pénétrer, sans auparavant s'être débarrassé des demi-lunes, qui le voient de revers et à dos, ce qui retarde la prise de la place de tout le temps que ces ouvrages et le retranchement MNO peuvent tenir; c'est-à-dire, qu'en supposant toutes choses égales de part et d'autre, la disposition seule des demi-lunes de la *figure* 54 fera durer le siége une moitié en sus. Pl. VIII.

Pour en convaincre nos lecteurs et ne leur laisser aucun doute, nous allons conduire une attaque sur chacune de ces fortifications, c'est-

(*b*) Ce retranchement DSQ demande un remblai beaucoup plus considérable, pour le former, que celui MNO, à cause de son étendue et de sa hauteur qui dépend absolument de l'élévation du rempart au-dessus du sol de la ville. Or, en supposant cette élévation de 6 mètres ou environ, qui est la plus ordinaire, et l'angle du polygone, comme dans l'autre, de 120 degrés, il faudra plus de 300 hommes pour le faire en 12 jours. Ainsi il ne peut guère être entrepris que dans une ville spacieuse qui a une forte garnison, considérant encore qu'il faut plus de trois fois autant de matériaux qu'à l'autre. Tout ce qui concerne la construction de ces retranchemens sera expliqué et détaillé dans la troisième partie de cet ouvrage.

à-dire, à grandes demi-lunes de 117 mètres (60 toises) de face (*fig.* 54), et à demi-lunes ordinaires de 78 à 88 mètres (40 à 45 toises) de face (*fig.* 53), en supposant que ces fronts appartiennent à des hexagones, pour en déduire au juste la durée de leur siége.

L'assiégeant avancera également et éprouvera les mêmes difficultés vis-à-vis ces deux fortifications jusqu'au moment où il arrivera à 60 ou 80 mètres des saillans *a*, *b* et *c*, où il établira une troisième *ligne* ou *parallèle l*, qui est destinée à remplir deux objets (*c*): 1°. à soutenir les batteries de *pierriers m* placés en avant de celle parallèle sur le prolongement des branches du chemin couvert, et destinées à envoyer dans cet ouvrage des pluies de pierres, grenades, &c. pour y tourmenter l'assiégé, et le forcer à l'abandonner par partie; 2°. à protéger les *cavaliers de tranchée k*, que l'assiégeant établit à 30 ou 35 mètres de la crête du glacis, et qu'il élève assez pour que les fusiliers qui les occupent, puissent découvrir et plonger dans les places-d'armes saillantes pour en faire sortir l'assiégé, et l'obliger à se retirer derrière les premières traverses, afin de pouvoir former sur les saillans *a*, *b* et *c* les logemens *q*.

Ces logemens faits, l'assiégeant cherche à

(*c*) Nous ne prenons l'attaque qu'à la troisième parallèle, et nous ne parlons point du travail qui a dû la précéder, nous réservant d'expliquer tout ce qui a rapport à l'attaque et à la défense dans la troisième partie de ce Traité.

établir aux saillans des bastions les batteries de brèche *f* et les contre-batteries *d* de flanc; et à celui *b* de la demi-lune, les batteries de brèche *h* et celles *g* destinées à ruiner les parties W des faces des bastions qui défendent le fossé de la demi-lune, ainsi que les épaules E des retranchemens MNO, lorsqu'ils existent. Or, nous remarquerons que dans la première disposition de demi-lune (*fig.* 53), tous ces établissemens de batteries marchent également sur les trois saillans *a*, *b* et *c*, et qu'ils se font en même temps; car les demi-lunes G, H et I n'ont pas assez de saillie sur les saillans *a* et *c* des bastions pour en voir les logemens autrement que de flanc, et que l'assiégeant s'y couvre aisément de leurs feux au moyen de quelques traverses *u*; en sorte que les brèches des bastions sont aussi-tôt faites que celles de la demi-lune H; et comme les contre-batteries *d* des flancs coupent la communication de cet ouvrage avec la place, le réduit L ne sert à rien pour la défense de l'enceinte, et la place se rendra, dans la crainte d'être emportée d'assaut, l'assiégeant pouvant monter aux bastions en même temps qu'à la demi-lune, le dix-septième ou le dix-huitième jour (*d*).

Il n'en est pas de même dans la disposition (*fig.* 54) à grandes demi-lunes : l'assiégeant parviendra bien, ainsi qu'à l'autre, par le

(*d*) On n'a pas conduit jour par jour la marche de l'attaque, parce qu'on trouvera tous ces détails dans la troisième partie de ce Traité; mais on peut être sûr que ce siége ne passera pas le dix-huitième jour.

moyen des cavaliers de tranchées *k*, à chasser l'assiégé des places-d'armes saillantes, et à former les logemens *q*; mais il lui est impossible d'étendre d'abord ses logemens de droite et de gauche aux saillans *a* et *c* des bastions, pour y établir les batteries de brèche et les contre-batteries; car, vu la grande saillie des trois demi-lunes G, H et I, ces ouvrages prennent à dos, dans ce cas-ci, ces établissemens; les petites traverses *u* de l'autre disposition (*fig.* 53) deviennent insuffisantes dans celle-ci, et il faudroit les multiplier et leur donner une longueur et une hauteur trop considérables pour qu'elles pussent être assez solides pour ne pas être ruinées et culbutées par le feu des demi-lunes, à mesure que l'assiégeant les éleveroit (*e*). Le seul parti qu'il reste à prendre dans ce cas à l'assiégeant, s'il veut entrer dans la place par les bastions A et F, ainsi qu'on le pratique ordinairement, afin de diviser les forces de l'assiégé, est de s'emparer avant tout des

(*e*) Pour se convaincre de cette vérité, le lecteur peut construire un tracé à grandes demi-lunes sur une très-grande échelle, afin d'en rendre les parties plus sensibles, et il verra que pour couvrir les établissemens des saillans des bastions des feux des demi-lunes, il faut multiplier beaucoup les traverses *u*, et donner à plusieurs une étendue considérable, et par conséquent une grande hauteur, parce qu'en prenant de la longueur, elles s'étendent sur la pente du glacis; ce qui exigeroit une quantité de terre impossible à se procurer sans être obligé de se découvrir, et il y a tout lieu de croire que ces traverses seroient aussi-tôt culbutées qu'élevées.

trois demi-lunes G, H et I, afin de se débarrasser de leur feu. A la réflexion, ce parti n'est cependant pas à conseiller, vu le grand développement de tranchées qu'il seroit forcé de faire pour qu'elles pussent embrasser ces trois demi-lunes, et la grande quantité de logemens meurtriers à construire, ayant cinq saillans à prendre à la place de trois. Le plus prudent seroit donc, au contraire, de n'embrasser que deux demi-lunes, et de ne pénétrer dans la place que par un bastion, quoiqu'on fût sûr qu'alors ce bastion seroit retranché (*f*); la prise de son retranchement ne coûteroit pas autant de peines, d'hommes et de temps que celle qu'entraîneroient une demi-lune et un bastion de plus.

Supposons, d'après ces considérations, l'assiégeant décidé à n'attaquer que par le bastion F, par exemple; alors il portera ses attaques sur la capitale de ce bastion et sur celle des demi-lunes H et I; il formera sur les saillans de ces derniers ouvrages les logemens *q*, qu'il étendra de droite et de gauche, pour y établir les batteries *g* destinées à les ouvrir, afin de s'en emparer, et de former dans leur intérieur des logemens *t*, pour pouvoir dépasser le saillant *c* du bastion F, et en chasser l'assiégé qu'il voit alors à dos.

Ces opérations faites, il s'établira alors sans difficultés à ce saillant *c*, où il construira les

(*f*) Car la garnison n'ayant dans ce cas-ci qu'un retranchement à faire, il faudroit qu'elle fût bien foible pour ne pas pouvoir le construire.

batteries de brèche *f* et les contre-batteries de flanc *d*. Or la prise des demi-lunes H et I, et l'établissement *t* qu'il faut former dans leur intérieur pour pouvoir dépasser le saillant *c*, causent un retard de 3 ou 4 jours.

De plus, le bastion F étant dans ce cas le seul attaqué, sera, ainsi que nous venons de le dire, infailliblement retranché par la coupure MNO; car ce retranchement n'est pas assez considérable pour que la garnison n'ait pu l'exécuter pendant le siége (note *a*); et alors l'assiégeant sera forcé de s'emparer des réduits L, avant de songer à donner l'assaut au bastion, afin de se débarrasser de ces ouvrages, dont les flancs qui portent chacun une pièce T, verroient à dos l'établissement qu'il sera obligé de faire au haut de la brèche pour s'y soutenir et battre le retranchement MNO.

La prise de ces réduits L n'est point nécessaire dans la disposition (*fig.* 53), quand même les bastions seroient retranchés, parce qu'alors ils ne peuvent l'être que comme DSQ ou CSQ (n°. 103); et ces retranchemens, laissant les flancs des bastions en avant, permettent par conséquent à l'assiégeant, maître de ces ouvrages, de prendre de revers les réduits L et les tenailles; ce qui oblige l'assiégé d'abandonner ces derniers, dès qu'il voit donner l'assaut aux bastions, dans la crainte qu'ils ne soient emportés, et de n'avoir plus alors de retraite.

La prise des réduits L coûtera à l'assiégeant, avec celle du retranchement MNO (*fig.* 54), au moins 5 ou 6 jours, suivant que l'assiégé

aura eu le temps de perfectionner ce retranchement, et la durée du siége de la fortification à grandes demi-lunes (*fig.* 54) sera donc de 8 ou 9 jours plus longue que celle du siége de la fortification à demi-lunes ordinaires (*fig.* 53), c'est-à-dire, d'une moitié en sus, puisque cette dernière n'a pu aller que jusqu'au dix-huitième jour au plus tard (*g*).

Pl. VIII, fig. 53 et 54.

110. Si ces fronts de fortification, au lieu d'appartenir à des hexagones, comme nous l'avons supposé, faisoient partie de grandes places, contenant des garnisons assez nombreuses pour entreprendre les retranchemens DSQ et CSQ (*fig.* 53), cette supposition ne changeroit rien à ce que nous venons de dire en faveur du tracé à grandes demi-lunes (*fig.* 54), et la durée de son siége seroit toujours de 8 ou 9 jours plus longue; parce que, dans cette dernière disposition, n'ayant qu'un bastion à retrancher, on pourra alors y construire très-aisément les deux retranchemens MNO et DSQ, leur exécution n'exigeant pas à beaucoup près autant de monde que ceux DSQ et CSQ de la disposition (*fig.* 53) (*h*).

(*g*) Quoique nous n'ayons pas détaillé l'attaque des demi-lunes et celle du retranchement du bastion, on peut être certain que nous n'avons rien mis de trop, en fixant leur défense à 8 ou 9 jours.

(*h*) Nous avons dit (n° 109, note *b*) qu'il falloit 300 hommes travaillant pendant 12 jours, pour construire le retranchement DSQ (*fig.* 53), par conséquent 600 hommes pour ceux des deux bastions. Nous avons aussi dit (*même numéro*, note *a*) qu'il falloit

111. D'après tout ce que nous venons de dire aux numéros précédens, l'on voit que la résistance d'une fortification ne tient pas seulement à une bonne disposition dans les parties de l'enceinte, mais qu'elle tient encore à celle des ouvrages placés en avant de cette enceinte. Pl. VII, fig. 45, 49 et 50.

Les anciens ingénieurs n'avoient point apperçu ce rapport de défense entre les ouvrages extérieurs et l'enceinte qu'ils couvrent. Ils employoient rarement ce supplément de résistance, et lorsqu'ils construisoient des ouvrages extérieurs, c'étoit toujours dans l'intention seulement de couvrir quelques parties de l'enceinte où se trouvoient des objets essentiels à conserver, tels qu'*entrées de ville, ponts de communication, écluses*, &c. et qui, par conséquent, devoient être dérobés aux vues de la campagne. *Vauban* est le premier qui ait senti que l'on pouvoit tirer un tout autre parti des ouvrages extérieurs; qu'il étoit possible de leur donner plus d'action, et il chercha, dans ses diverses constructions, à combiner leur tracé de manière à les faire participer plus efficacement à la défense générale.

Nous venons de faire voir qu'il est parvenu, dans son dernier tracé (*fig.* 45), à leur donner une disposition parfaitement entendue, mais il n'a pas su également combiner la construction

---

40 hommes, travaillant le même temps, pour faire celui MNO, ou 340 pour les deux MNO et DSQ du bastion F (*fig.* 54), au lieu de 600 qu'il faut pour les deux DSQ et CSQ (*fig.* 53).

particulière des parties de ces ouvrages. Cette partie de son tracé demande à être rectifiée, et il paroîtroit que cet ingénieur n'a eu envie que d'indiquer ses idées, laissant le soin de les développer après lui.

1°. Le réduit O de la demi-lune est trop petit pour être d'une bonne défense : ses flancs, qui ne portent qu'une pièce *k*, sont foibles et de peu de service ; le fossé *n* de ce réduit n'est point défendu ; et la prise de cet ouvrage ne coûte à l'assiégeant que la peine de l'ouvrir par la mine, sans être obligé à la moindre précaution pour l'établissement du mineur et pour le passage du fossé *n*.

2°. La demi-lune a un grand terre-plein M, plus bas que son rempart N, qui ne sert qu'à donner beaucoup d'emplacement à l'assiégeant qui peut s'y établir, et par le moyen duquel il tournera toutes les coupures ou traverses N faites par l'assiégé, au travers du rempart, pour le défendre pied à pied.

3°. Les places-d'armes rentrantes *p* et *s* sont petites, n'ayant que de 20 à 24 mètres de face *b l*. L'assiégeant s'en empare aisément, quoiqu'ordinairement l'assiégé les retranche d'un *tambour* en charpente, tel que *b* (*fig.* 50), précédé d'un fossé *o* et garni de *palissades f* (*i*);

(*i*) La *palissade* est une pièce de bois de forme triangulaire, longue de 25 à 30 décimètres (8 à 9 pieds) et grosse de 16 à 18 centimètres (6 à 7 pouces). On plante les palissades en avant des retranchemens ; elles arrêtent la première ardeur de l'assaillant, qui est obligé de les couper à coups de hache, ou de les arracher, pour pouvoir y pénétrer.

ou d'un petit réduit fait en terre, comme celui *p* (*fig.* 49), précédé de palissades *f* et d'*abattis d* (*k*); parce que ces retranchemens sont presque toujours en mauvais état au moment de l'attaque, et trop foibles pour servir à autre chose qu'à faire avec ordre la retraite par les escaliers *y* (*fig.* 45, 49 *et* 50).

Ces petits retranchemens ont encore le désavantage d'être bas et commandés par le logement *l* de l'assiégeant établi sur le glacis (*fig.* 49 *et* 50), et ne peuvent être d'aucune ressource pour la défense des saillans.

112. Nous observerons encore que le tracé de l'enceinte donné par *Vauban* (et dont nous avons précédemment parlé n°s 97, 98 et 99), quoique très-correct, a paru cependant à quelques ingénieurs modernes renfermer un défaut de construction, peu conséquent à la vérité, appuyé sur l'observation suivante : Pl. IX, fig. 66.

Les coups de fusil ou de canon qui partent du flanc pour défendre le fossé, viennent de la crête intérieure *ia* de son parapet, et non de celle *he*; et comme la partie *ba* de cette crête, comprise entre la ligne de défense *bd* et l'angle intérieur *a* du parapet, ne voit le fossé de la face du bastion que fort obliquement, elle peut donc à la rigueur être supprimée sans beaucoup nuire à sa défense, et la courtine portée en *ek*, en prenant le point *b* à la place de celui *a* pour l'angle intérieur du

(*k*) Les *abattis* sont des branches d'arbres, appointées par les bouts, dont on embarrasse l'accès d'un retranchement.

parapet. C'est-à-dire, qu'après avoir construit le tracé à l'ordinaire (n°. 97), et avoir mené la crête intérieure *i a* du parapet des flancs, par les points *b* où cette crête coupera le prolongement des lignes de défense, on tirera la ligne *b b*, qui sera celle de la courtine; en sorte qu'en menant une parallèle *e k* à cette ligne, qui en soit éloignée de la largeur du parapet, son talus extérieur compris, *h e k h* sera la nouvelle magistrale.

Au reste, s'il résulte de ce changement deux avantages : une économie dans la construction des flancs, puisqu'ils sont plus courts; une augmentation de surface pour la place, puisque la courtine est portée plus en avant; c'est d'un autre côté priver le fossé de la face du bastion d'un feu, fort oblique à la vérité, mais qui peut cependant être utile.

Quoi qu'il en soit, voici le nouveau tracé construit d'après toutes ces observations, et tel qu'il s'exécute aujourd'hui dans les places de guerre.

Tracé qu'on suit aujourd'hui dans la construction des fortifications, ou Tracé de Cormontaigne.

CINQUIÈME TRACÉ FRANÇAIS.

Pl. IX, fig. 59.

113. Soit AB d'environ 350 mètres, le côté du polygone proposé à fortifier. Construisez sur ce côté le tracé de la magistrale AECDFB, ainsi qu'on l'a expliqué (n°s 97, 98 et 99), rectifié d'après la remarque (n°. 112), mais en

donnant les deux sixièmes aux faces des bastions.

On tracera ensuite, ainsi que nous l'avons expliqué (n°. 107), les contrescarpes *zl* et *zv*. On prendra sur la perpendiculaire *z*R, *z*H de 117 mètres (60 toises), et l'on menera H*s* et H*u* qu'on dirigera à 30 mètres des angles intérieurs *f*; H*su* sera la demi-lune. A 18 mètres des faces H*s* et H*u*, on menera la contrescarpe *gbi*, qu'on arrondira en *b*; et à 12 mètres de cette contrescarpe, on lui menera des parallèles *mp*, qui seront les faces du réduit, et qui seront nécessairement dirigées aux angles d'épaules intérieurs *f*; en sorte que le fossé de ce réduit est entièrement vu des faces des bastions.

On déterminera ensuite la gorge du réduit par le moyen des deux lignes de feu A*ir* et B*gr* (n°. 105), sur lesquelles on prendra des parties *pq* de 14 mètres; et sur les faces *mp* du réduit, d'autres *po* de 20 mètres, afin de fixer la direction des flancs *qo*, qui auront, par cet arrangement, 16 à 18 mètres.

On tracera ensuite la contrescarpe *wxw* de la demi-lune, ainsi qu'on l'a expliqué (n°. 107); et l'on menera à 10 mètres des contrescarpes une parallèle PQRQS, qui représentera la crête du glacis du chemin couvert. On prendra sur cette ligne des parties Q*b* de 36 à 40 mètres, et par les points *b* on menera les lignes *b*V, formant avec les branches SQ, RQ et QP du chemin couvert des angles S*b*V, R*b*V, &c. d'environ 100 degrés (n°. 108); les points V où elles se couperont, seront les sommets des places-d'armes.

Il faut remarquer qu'on ne peut pas toujours faire la place-d'armes rentrante aussi grande, puisqu'il faut que les angles V*b*R, V*b*S, &c. soient obtus (n°. 108), et que ceux V ne saillent pas sur ceux R et P, parce qu'alors la place-d'armes deviendroit saillante au lieu d'être rentrante, et perdroit par conséquent son objet de défense. La règle générale à suivre, est de faire en sorte que le prolongement *b* 15 de la face V*b* tombe à 10 ou 11 mètres de l'angle saillant intérieur 14 du bastion, pour que l'assiégé puisse encore voir de revers et plonger dans le logement que l'assiégeant peut établir sur la crête *b*V, et qui, vu l'épaisseur de son parapet, se trouve à 6 ou 8 mètres de cette crête *b*V.

Pour soutenir ces grandes places-d'armes et remplacer les retranchemens en charpente (n°. 111, *art.* 3), on y place de petits ouvrages Q, appelés *réduits*, dont voici la construction :

Prenez des parties *w* 1, *w* 2 de 25 à 26 mètres ou environ, et menez par les points 1 et 2 des lignes 15 et 25, dirigées à 4 ou 5 mètres au plus de ceux *b*, où la crête du glacis de la place-d'armes coupe celle de celui des branches.

Si l'on n'avoit point cette attention, et si l'on dirigeoit ces lignes plus en dehors, ces petits ouvrages, qu'on est obligé de tenir bas pour qu'ils n'offusquent pas les faces des bastions et des demi-lunes, auroient leur intérieur vu du logement que l'assiégeant établit sur la crête de la place-d'armes, et les soldats rangés le

long des lignes 15 et 25, qui représentent la crête intérieure de leur parapet, seroient pris de revers. Menez ensuite les lignes 38 et 48 parallèlement à celles 25 et 15 ; et à 8 mètres de ces lignes, elles représenteront la magistrale du réduit. Enfin, à 2 ou 3 mètres de ces dernières lignes, menez-en de nouvelles ; elles marqueront la contrescarpe des petits fossés *n* des réduits, auxquels on donne 2 mètres ou environ de profondeur.

On formera ensuite un petit flanc 96 du côté de la demi-lune, dont la direction sera déterminée par une ligne de feu 10 9, menée du logement 10 de l'assiégeant établi sur le glacis, par le saillant H de la demi-lune, à un point *d* pris à 12 ou 13 mètres, plus ou moins, suivant la position de l'escalier *w*, de l'angle de contrescarpe *w*, pour qu'à ce point *d* la contrescarpe se trouve être élevée d'au moins 2 mètres au-dessus de la marche du petit escalier de communication *w*, qui lui correspond, et empêche par-là que l'assiégeant, en le montant, puisse être touché des coups de fusil qui partiroient de ce logement 10, en rasant le sommet de la contrescarpe de *w* en *d*.

Le flanc 96 servira de plus à couvrir une partie de l'intérieur du réduit, et à prendre de revers l'assiégeant lorsqu'il montera à la brèche de la demi-lune.

On ne place point de flanc sur l'autre face du réduit, parce qu'il y seroit inutile, ces ouvrages étant abandonnés lorsque l'assiégeant monte au bastion.

Les dimensions que nous venons de donner

aux réduits des places-d'armes rentrantes ne sont pas constantes ; et elles dépendent de la grandeur de la place-d'armes ; mais en général il faut faire toujours ces ouvrages les plus grands possible, en observant cependant qu'il y ait à-peu-près 8 ou 9 mètres entre les traverses X et Y qui ferment la place-d'armes et la contrescarpe du petit fossé *n* du réduit, pour qu'on puisse manœuvrer à l'aise derrière ces traverses, sans courir les risques de se culbuter dans le fossé *n*.

Pl. VIII et IX, fig. 45, 49, 50, 54, 59 et 65.

114. La disposition générale de ce tracé étant absolument la même que celle de celui de *Vauban* (*fig.* 45), produit par conséquent les mêmes effets quant à la difficulté que l'assiégeant éprouve pour s'établir sur le saillant du bastion d'attaque ; mais par la nouvelle construction des demi-lunes et des places-d'armes rentrantes, la durée de son siége se trouve encore augmentée de 4 ou 5 jours, car ces ouvrages se défendront mieux, parce que, 1°. la demi-lune M n'a que 9 toises d'épaisseur Pl. IX. et que sa contrescarpe D (*fig.* 65) est élevée jusqu'au niveau de son terre-plein M ; ce qui donne aisance à l'assiégé de la défendre pied à pied au moyen de coupures N (*fig.* 59), qui seront protégées par le feu du réduit I, et qui ne pourront pas être tournées comme Pl. VII. celles de la construction de *Vauban* (*fig.* 45) ; 2°. le réduit I est agrandi de tout le terrein Pl. IX. (*fig.* 59) inutile à la demi-lune, en sorte qu'il est spacieux et capable de contenir beaucoup de monde ; et sa prise devient d'autant plus nécessaire avant de tenter l'assaut aux bastions,

tions, que ses flancs portent trois pièces, au lieu d'une que pouvoient recevoir ceux du réduit du tracé de *Vauban* (*fig.* 45). Cette prise exigera une brèche et un passage de fossé en règle, son fossé L étant défendu directement par les faces des bastions, et par conséquent un établissement de batterie *t* et *h*, (*fig.* 59 *et* 65), qu'il faut exécuter sous le feu rasant de cet ouvrage, qui alors ne sera plus tourmenté par celui de la campagne, les batteries construites pour cet objet étant obligées de se taire dès le moment où l'assiégeant se loge dans la demi-lune M, dans la crainte d'y détruire ses propres établissemens et d'y tuer son monde.

Il faut encore observer, que la demi-lune M n'ayant que 18 mètres d'épaisseur, l'assiégeant ne pourra pas établir les batteries *t* et *h* dans son terre-plein, sans être obligé de passer toutes les terres qui forment le parapet C (*fig.* 65) en avant, pour en construire celui *h* de ces batteries, et avoir assez de largeur derrière pour placer les pièces *t*, en sorte que ces batteries seront vues en partie de revers, des faces des bastions, par des feux comme *c t* (*fig.* 59 *et* 65) et en seront fort tourmentées, quoique ces feux soient obliques.

3°. Les réduits Q (*fig.* 59) des places d'armes rentrantes ne peuvent pas être emportés l'épée à la main, comme ceux en charpente ou en terre conseillés par *Vauban* (*fig.* 45, 50 *et* 49); il faut y faire une brèche ou les faire dépasser par le logement *t h* fait dans la demi-lune N (*fig.* 59), afin de les prendre de revers : ainsi

Pl. IX. Pl. VII. Pl. IX.

les places d'armes rentrantes soutenues par ces réduits seront sûres; les troupes qui doivent les défendre y tiendront jusqu'au dernier moment, en faisant un feu rasant sur le logement du saillant R de la demi-lune, ce qui rendra ce logement fort meurtrier.

Ces réduits Q couvrent en outre les trouées *t* des fossés de la tenaille (*fig.* 59), les flancs et les épaules E des bastions et les retranchemens M N O. Lorsque les réduits Q n'existent pas, Pl. VIII. l'assiégeant peut établir des batteries Y (*fig.* 54) sur la crête des places d'armes rentrantes, qui tourmenteroient beaucoup les flancs des bastions et les mettroient en désordre, ainsi qu'une partie de la courtine et des retranchemens M N O.

Ce n'est guère que depuis 50 ou 60 ans qu'on établit de ces réduits (*l*), dont l'efficacité pour la défense des chemins couverts a été reconnue de tous les ingénieurs dès le moment de leur invention (*m*). Les premiers qui ont été construits, ne sont pas, à beaucoup près, aussi spacieux et aussi perfectionnés que ceux Q

(*l*) Il paroît que M. *de Coëhorn* est le premier ingénieur qui ait retranché les places-d'armes rentrantes avec un ouvrage. Celles du front attaqué de *Berg-op-Zoom*, en 1747, se sont bien défendues, quoique leurs réduits fussent d'une construction vicieuse : celui de celle de la droite n'a pas été forcé, et les assiégés s'y sont maintenus jusqu'à la fin du siége.

(*m*) Car à peine commençoit-on à placer de ces réduits dans les chemins couverts de quelques places de France, que les ingénieurs impériaux en ont aussitôt fait construire dans ceux de *Luxembourg*.

(*fig.* 59) ; car communément leurs faces n'ont Pl. IX.
que 16 à 18 mètres de longueur, et elles sont parallèles à celles de la place d'armes, par conséquent enfilées de la campagne.

115. La supériorité du tracé à grandes Pl. IX, fig. 59.
demi-lunes, venant principalement de la saillie de ces ouvrages sur les bastions, vis-à-vis desquels elles forment des rentrans, cette supériorité augmentera nécessairement encore, à mesure que leur saillie deviendra plus grande, c'est-à-dire que leurs faces s'alongeront, ces rentrans devenant plus considérables dans la même proportion ; d'où il suit qu'on doit faire les faces des demi-lunes les plus longues qu'on pourra. Mais il faut cependant observer qu'on ne peut pas donner aux faces des demi-lunes une longueur quelconque ; car leur angle saillant ne devant pas avoir moins de 60 degrés (n°. 42), la plus grande de toutes celles qu'on pourra placer sur une courtine quelconque CD, sera celle qui formera un triangle WHW équilatéral ; la longueur des faces de cet ouvrage dépend donc de l'intervalle WW.

Si, par exemple, le côté du polygone est d'environ 350 mètres, l'ouverture WW est à-peu-près de 185 mètres, lorsque les faces des bastions en ont 117, et que celles de la demi-lune sont alignées à 30 mètres des angles d'épaules intérieurs *f* ; c'est-à-dire qu'on peut donner dans ce cas jusqu'à 136 mètres aux faces H*s* et H*u*, quoique le fossé en ait 40 (*n*).

(*n*) Nous n'avons donné que 117 mètres (60 toises) aux faces des demi-lunes de nos tracés, parce que

Pl. VIII et X, fig. 54 et 67.

116. La longueur des faces de la demi-lune n'est pas la seule chose qui augmente sensiblement la défense, l'angle du polygone y influe aussi beaucoup ; car, à mesure que cet angle s'ouvre, le rentrant vis-à-vis le bastion devient plus considérable.

Supposons, par exemple, que l'angle du polygone, au lieu d'être de 120 degrés, soit de 144, c'est-à-dire que la place, au lieu d'être un hexagone, soit un décagone ; on doit remarquer qu'alors les capitales des demi-lunes Pl. X. (*fig.* 67) se rapprochent ainsi que les saillans

---

cette dimension est celle que *Vauban* leur donnoit le plus ordinairement dans ses dernières constructions isolées, et que cette disposition a été suivie dans quelques places de guerre, où l'on a construit, depuis la mort de ce grand ingénieur, des fronts de fortifications, notamment à *Metz*.

Cormontaigne, chargé, en 1736, de rectifier les fortifications de cette dernière place, contrarié par ses contemporains, n'osa pas donner au-delà de 117 mètres (60 toises) aux faces des demi-lunes des fronts qu'il y fit élever ; mais il paroît, d'après ses Mémoires, qu'il eût porté la longueur de ces faces à 126 mètres, et même à 136 (65 et 70 toises), s'il en avoit été le maître. L'on n'étoit point encore habitué alors à ces grandes saillies, dont on disputoit même les qualités défensives. Mais aujourd'hui, que tous les bons ingénieurs sont d'accord sur cet objet, on peut croire que par la suite, lorsqu'on exécutera quelques fronts de fortifications, on donnera aux faces des demi-lunes ces dimensions, qui, toutes considérables qu'elles sont, n'ôtent pas au saillant de la demi-lune la défense qu'il doit recevoir des faces des bastions, puisqu'alors il ne se trouve pas plus de 195 mètres (100 toises), bonne portée du fusil, de ces faces à ce saillant (n°. 44, note *g*).

de ces ouvrages, et que les saillans des bastions se retirent dans la même proportion; d'où il suit que la troisième parallèle *l* ne peut plus, sans être enfilée et inhabitable, venir serrer les saillans des bastions, comme elle le faisoit à l'hexagone (*fig.* 54); par conséquent ces saillans ne peuvent pas être couronnés d'un logement *q*, en même temps que ceux des demi-lunes, et l'assiégeant est obligé, pour y arriver, de pousser en avant des boyaux *x* en zigzag (*fig.* 67), dont la construction cause déjà un retard. Pl. VIII. Pl. X.

Il faut encore observer que les débouchés, en portion de cercle *n*, sur les saillans des demi-lunes, sont dans ce cas vus, non-seulement des faces des bastions, comme à l'hexagone (*fig.* 54), mais encore des demi-lunes collatérales, à une distance d'environ 400 mètres, bonne portée du canon, ce qui fait que ces ouvrages seront plus longs à construire, et que leur exécution sera beaucoup plus meurtrière. Il en sera de même des cavaliers de tranchée *k*, qui, à raison de leur élévation, seront vraisemblablement aussi-tôt détruits qu'élevés; et l'assiégeant, pour pouvoir former ses logemens *q* des saillans des demi-lunes, sera forcé d'attaquer de vive force les places d'armes saillantes; action vigoureuse qui lui coûtera bien du monde (*o*). Pl. VIII.

(*o*) C'est-à-dire, que l'assiégeant, après avoir construit les portions circulaires *n*, et les avoir poussées à 35 ou 40 mètres des saillans, en sort la baïonnette au bout du fusil, en passant par-dessus le para-

Ces logemens seront longs et très-meurtriers à construire, les travailleurs qui les exécutent étant obligés de se couvrir de trois côtés au lieu de deux (*p*); et le feu de l'assiégé les arrêtera souvent et les renversera plus d'une fois; de plus, ces logemens construits, ils ne pourront
Pl. VIII. pas recevoir, comme au tracé (*fig.* 54), les batteries *g* et *h*; car il faudroit pour cela les élargir considérablement, pour donner aux pièces l'emplacement qui leur est nécessaire (*q*), et par conséquent découvrir leur intérieur au

---

pet, et saute dans les places-d'armes saillantes, dont il chasse l'assiégé, et où il tient ferme, pendant que ses travailleurs exécutent les logemens *q* et leur communication avec les portions circulaires *n*, dans lesquelles il se retire, lorsqu'ils peuvent le recevoir.

On doit concevoir combien cette attaque doit lui coûter de monde, restant à découvert et exposé au feu de la demi-lune pendant plusieurs heures.

(*p*) Dans les tracés ordinaires (*fig.* 54), les travailleurs qui exécutent le couronnement *q* du chemin couvert sont vus de la demi-lune, dont le feu les prend en flanc, et du bastion qui les voit de face : ils se couvrent du premier en formant, avec la terre qu'ils tirent en s'enfonçant, un parapet du côté de la demi-lune; et du second, au moyen de gros cylindres, faits avec des menues branches et farcis de ballots de laine, qu'ils roulent devant eux; mais dans celui (*fig.* 67) les travailleurs seront vus de face par le bastion, et de chaque côté par une demi-lune; ils seront donc obligés de former des parapets des deux côtés : ainsi cet ouvrage demandera plus de temps et sera plus meurtrier.

(*q*) Ce logement, arrangé pour les troupes seulement, n'aura pas plus de 6 mètres du parapet à l'épaulement du derrière; et si l'on veut y mettre du canon, il faudra lui en donner le double.

feu des demi-lunes collatérales qui les prendroient à dos, à moins d'élever des parados, dont l'exécution demanderoit beaucoup de temps et coûteroit beaucoup de monde (*r*). Le plus prudent sera de descendre dans le chemin couvert les batteries *g* et *h*, et de construire une quatrième parallèle *i*, afin de lier ensemble les logemens *q* des saillans des demi-lunes, et de recevoir les batteries d'*obusiers* et de *pierriers o* (*s*), destinés à tourmenter les réduits Q et les demi-lunes, et à éteindre leurs feux, qui plongent alors dans les batteries *g* et *h*, et qui peuvent même obliger à blinder ces batteries.

Toutes ces différentes constructions, que l'assiégé n'est pas obligé de faire à l'hexagone (*fig.* 54), apportent nécessairement un retard Pl. VIII.

(*r*) Car il faudroit prendre les terres nécessaires pour former ces épaulemens et parados en dehors du logement, et creuser un fossé, tout le long à découvert, qui puisse les fournir; le logement ne le pouvant pas, à moins de l'approfondir beaucoup; ce qu'on ne peut cependant pas faire, parce qu'alors les pièces de canon ne pourroient plus voir le revêtement des ouvrages; ou l'élargir considérablement, ce qui n'est pas encore possible, sans élever beaucoup les parados et épaulemens, pour qu'ils puissent couvrir l'intérieur du logement, et les exposer par conséquent à être aussi-tôt renversés qu'élevés. D'ailleurs il est douteux, quelque largeur qu'on donne au logement, qu'il puisse fournir assez de terre pour construire les parados.

(*s*) On nomme *obusier* un mortier ordinairement de 2 décimètres (8 pouces) de diamètre, monté sur un affut de canon, servant à tirer des petites bombes à ricochet. Ces petites bombes se nomment *obus*.

qui se trouve encore augmenté par la difficulté de l'établissement des batteries *f* et *d* du saillant du bastion, où l'on ne sauroit placer que
Pl. X. 16 pièces en tout (*fig.* 67), n'ayant guère que 45 mètres d'emplacement de chaque côté du saillant *c*, lesquelles seront contre-battues par 20 (6 sur chaque flanc et 4 sur chaque courtine) toutes neuves, et que l'assiégeant n'a pas pu ricocher (*t*); elles occuperont assez celles *f* et *d*, pour les empêcher de faire une brèche praticable au bastion, et l'assiégeant sera vraisemblablement obligé de se contenter, pour son assaut, de celles W faites par les batteries *g* des saillans des demi-lunes, quoiqu'elles soient fort resserrées.

Ces difficultés, que l'assiégeant éprouve pour arriver aux brèches du bastion F, sont assez considérables pour retarder le siége de sept ou huit jours, et faire tenir la place trente-quatre ou trente-cinq jours; mais elles ne sont encore rien auprès de celles qu'il auroit à vaincre si les angles du polygone s'ouvroient au point de pouvoir regarder les côtés, comme ne formant qu'une ligne droite ou à-peu-près droite: elles deviennent alors si grandes, qu'il est difficile de concevoir qu'un assiégeant ait assez de patience pour ne pas se rebuter.

Nous allons donner une idée de ces difficultés, et expliquer fort succinctement les princi-

---

(*t*) Parce que dans ce tracé, le prolongement des courtines, tombant dans la masse des demi-lunes, ne sauroit être saisi par l'assiégeant pour y placer des batteries (n°. 101, note *h*).

pales ; car toutes ces attaques seront détaillées dans la troisième partie de ce Traité, et nous ne dirons dans ce moment que ce qui est indispensable pour l'intelligence.

1°. Le tracé étant en ligne droite ou presque droite (*fig.* 68), les capitales des bastions et des demi-lunes seront parallèles, ou pourront être regardées comme telles, et les saillans H, I, &c. des demi-lunes ne seront éloignés les uns des autres que de la longueur des côtés du polygone, c'est-à-dire au plus de 350 mètres (n°. 98). Ainsi les portions de la troisième parallèle *l*, comprises entre ces capitales, n'auront aussi que cette longueur, c'est-à-dire un tiers de moins que celles du tracé (*fig.* 67), où elles ont environ 450, et qui sont déjà plus courtes que celles de l'hexagone (*fig.* 53 *et* 54). Par conséquent, la portion *l* P *l*, vis-à-vis le bastion d'attaque F, sera toute employée par les batteries ; car, outre celles de pierrier *m*, destinées à tourmenter les places d'armes saillantes, il faudra encore y placer celle P de canon, pour tirer de plein fouet sur les faces du bastion F, afin de détruire le feu de ces faces qui ne peuvent pas être ricochées, comme dans les autres tracés, leur prolongement tombant dans les demi-lunes. Toutes ces batteries offusqueront tellement cette troisième parallèle, qu'il sera impossible à l'assiégeant de la défendre contre les sorties, qui en culbuteront aisément des parties.

Pl. VIII et X, fig. 53, 54, 67 et 68.

Pl. VIII.

2°. Les débouchés *n* de la troisième parallèle sont ici de la plus grande difficulté à exécuter ; car, outre qu'ils sont battus, comme dans les

autres tracés, de face par les bastions et de flancs par les demi-lunes, ils le sont encore par les courtines A, et même par les flancs B, qu'aucune batterie de l'assiégeant ne peut voir; d'où l'on peut présumer, avec raison, que ces débouchés seront renversés plus d'une fois avant d'être perfectionnés, et que l'assiégeant n'arrivera en *q* qu'après avoir eu bien du monde de tué et employé beaucoup de temps.

L'assiégeant, parvenu aux saillans *b* et *e* des demi-lunes, ne pourra pas s'étendre de droite et de gauche; car il est vu de tous les sens, et le feu de mousqueterie des places d'armes rentrantes, de leur réduit Q et des demi-lunes collatérales, le prend à dos, vu la proximité où se trouvent, dans ce tracé, tous ces ouvrages; il sera donc forcé de descendre tout de suite dans le chemin couvert, et d'établir une quatrième parallèle *i*, afin de lier et soutenir les logemens *q*, et resserrer le saillant *c* du bastion F. Cette quatrième parallèle *i* offusquera la batterie P, qui ne pourra plus contre-battre les faces du bastion d'attaque F, en sorte que sa construction ne sera pas peu de chose à établir ainsi sous le feu des ouvrages que nous venons de désigner, et les sorties de l'assiégé auront beau jeu pour la culbuter.

3°. Supposons cependant, malgré tous ces obstacles, l'assiégeant maître des demi-lunes, et par conséquent de tout le rentrant vis-à-vis le bastion F: il n'est pas encore au haut du bastion, et la plus grande difficulté l'attend au saillant *c* du bastion, où il faut qu'il construise les batteries *d* et *f*; car il ne trouvera à ce saillant

qu'un emplacement capable de contenir au plus 10 pièces, qui, à cause de leur obliquité, ne pourront pas contre-battre les 20 pièces des flancs B et des courtines A, lesquelles, au contraire, les tourmenteront et foudroyeront tout ce qui osera paroître dans le fossé; en sorte qu'il sera absolument impossible d'en former le passage tant que l'assiégé aura des munitions.

117. Cette défense du tracé en ligne droite ou presque droite, venant de la grande ouverture des angles du polygone qui fait rentrer les bastions et saillir au contraire les demi-lunes, appartient par conséquent à tous les tracés; mais elle est plus ou moins considérable, suivant que les demi-lunes sont plus ou moins grandes. Ainsi on peut donc établir pour un des principes généraux de la fortification, *que plus les angles du polygone sont ouverts, plus la fortification a de défense; et que plus les demi-lunes y sont saillantes, plus cette défense devient considérable.*

Ce grand principe, qui sert aujourd'hui de base aux nouvelles constructions de fortification qu'on exécute dans les places de guerre, est absolument neuf: il n'étoit point connu des anciens, et *Vauban*, qui paroît cependant ne pas ignorer les difficultés qu'éprouve un assiégeant qui est obligé d'attaquer une place par un côté où se trouvent plusieurs fronts en ligne droite, puisqu'il recommande dans son *Attaque des places* de les éviter, n'a tiré aucun parti de ce principe; car, quoique cet ingénieur ait fait exécuter dans plusieurs places des

tracés à grandes demi-lunes, il n'a dans aucune cherché à ouvrir son polygone; il n'a même pas profité, lorsqu'il l'a pu, des ressources que la nature du terrein lui offroit pour le faire. Nous verrons plusieurs exemples de cette vérité dans le troisième livre de cette première partie, où nous traitons de l'application de la fortification aux terreins (*u*).

CHAPITRE VII.

Constructions détaillées des parties de l'Enceinte et de ses Dehors.

Nous n'avons, jusqu'à présent, regardé le tracé que comme une suite de lignes, sans rien désigner des autres dimensions des ouvrages que ces lignes sont supposées représenter : nous allons présentement chercher, en nous appuyant toujours de l'expérience, des règles générales pour déterminer les autres dimensions de ces ouvrages, et de manière à ce que leur masse puisse résister aux efforts de l'assiégeant, sans nuire à l'effet de leur tracé.

(*u*) C'est encore à *Cormontaigne* à qui l'on doit ces nouvelles idées. C'est lui qui, en faisant sentir les avantages des rentrans, développa le principe de la ligne droite, inconnu jusqu'alors, et dont les grands effets furent contestés, dans les premiers momens, avec opiniâtreté et mauvaise foi.

DE L'ENCEINTE.

Dimensions générales du Rempart.

118. Nous avons dit (n°. 24) qu'on appelle *rempart* la masse de terre qui s'élève autour d'une ville afin de la renfermer, d'en couvrir les maisons, et de faire dominer l'assiégé sur l'assiégeant. Il faut donc que son *terre-plein* (n°. 25) soit assez large pour que l'assiégé puisse y manœuvrer à l'aise, et assez épais pour résister aux efforts que l'assiégeant fait pour le mettre en brèche.

Dans les premiers momens de l'invention des armes à feu, on ne fit que terrasser les anciennes murailles sans donner au rempart une largeur considérable, les assiégés et les assiégeans ayant peu de canon et d'un petit calibre; en sorte qu'il suffisoit, à la rigueur, que le terre-plein le fût assez pour les manœuvres des troupes de pied (*a*). Mais lorsque l'artillerie devint plus commune, et que l'assiégé commença à en avoir une certaine quantité à employer dans sa défense, il fallut nécessairement élargir le terre-plein pour pouvoir la manœuvrer, ce que chaque ingénieur fit à-peu-près à sa fantaisie et sans règle certaine.

(*a*) Les remparts de la plus grande partie des places construites avant *Vauban* sont si étroits, qu'il est impossible, dans beaucoup d'endroits, d'y mettre de l'artillerie en batterie, défaut auquel on a fait peu d'attention pendant long-temps, et qui cependant est très-préjudiciable à la défense.

Les uns vouloient cette largeur proportionnée au nombre de bastions de la place, comme si un pentagone, par exemple, s'attaquoit et se défendoit avec d'autres armes qu'un octogone. D'autres l'ont fait dans le rapport de la longueur de la face du bastion; méthode pour le moins aussi ridicule. Enfin quelques-uns ont porté cette largeur jusqu'à 18, 20 et même 24 mètres, comme si, pour pénétrer dans une place, l'assiégeant avoit besoin de percer le rempart de part en part (*b*).

Il est certain qu'un rempart dont le terre-plein est étroit nuit à la défense, l'assiégé ne pouvant y manœuvrer qu'avec embarras et confusion; mais d'un autre côté, un rempart dont le terre-plein est très-large, est plus exposé aux coups plongeans de l'assiégeant, occasionne plus de dépense, et fait perdre aux

---

(*b*) Tout le monde sait que pour entrer dans une place, on ne prend point ce parti qui seroit long, et le plus souvent impossible; car le talus d'une brèche n'augmente plus sensiblement, lorsqu'il est parvenu à un certain degré d'inclinaison, et les boulets alors ne font plus qu'en remuer les terres sans les ébouler davantage. Mais en supposant que l'assiégeant parvienne à faire cette trouée, il lui seroit plus difficile et plus meurtrier de pénétrer par ce chemin que par celui d'une brèche en rampe; car l'assiégé, occupant les deux côtés de cette trouée, accableroit nécessairement l'assiégeant, qui seroit beaucoup au-dessous de lui, en faisant rouler des pierres, grenades, bombes, feux d'artifices, &c. tandis que par la brèche en rampe, l'assiégeant n'a à combattre l'assiégé que de front, sur une colonne moins épaisse que la sienne, et à découvert comme lui.

habitans du terrein, qui est toujours précieux dans une ville, sur-tout si elle est située de manière à devenir commerçante.

Pagan est le premier qui ait fixé une mesure au terre-plein du rempart d'après son objet : il lui donnoit environ 8 mètres. Cette largeur étoit suffisante alors, l'artillerie n'étant pas encore considérable et restant à la même place tout le temps du siége, ce qui permettoit de construire les batteries d'avance; et le transport des munitions, pendant le siége, pouvoit aisément se faire à bras d'hommes (*c*). Mais aujourd'hui l'artillerie employée à la défense d'une place est trop nombreuse et trop ambulante, prenant indifféremment place par-tout sur le pourtour du rempart et d'un moment à l'autre, pour que les transports puissent se faire autrement qu'avec des voitures, et ne pas exiger une largeur plus considérable au rempart, qui, uniforme sur son pourtour, soit calculée de manière qu'une pièce de canon en batterie, après son recul, ne puisse pas gêner le passage des transports et des pièces qu'on change de place. Pl. V, fig. 36.

Or, une pièce de canon en batterie, après son recul, occupe de 6 à 8 mètres de lon- Pl. II, fig. 8.

(*c*) Il faut remarquer que les anciens pouvoient employer au transport des matériaux et des munitions, les habitans, même les femmes et les enfans; l'artillerie des assiégeans n'étoit ni assez considérable, ni assez bien servie, pour que ce service fût dangereux Le risque que l'on court présentement sur les remparts est trop grand pour compter sur ce secours.

gueur, suivant son calibre et l'espèce de l'affut sur lequel elle est montée (*d*). Ainsi on ne peut pas donner au terre-plein *f i* du rempart, moins de 11 à 12 mètres, pour que les transports puissent passer avec aisance à la queue des pièces, même après leur recul, sans en gêner le service.

Quelques ingénieurs modernes donnent jusqu'à 13 à 14 mètres de largeur *f i* au terre-plein du rempart, afin que les transports puissent se croiser sans embarras derrière les batteries (*e*).

(*d*) Dans la défense des places, on emploie plusieurs espèces d'affuts, parce qu'on n'est pas toujours maître de choisir, et qu'on est forcé de se servir de ceux qui se trouvent dans la place ; ainsi il faut donc régler la largeur du terre-plein du rempart, d'après le recul d'une pièce du plus gros calibre, montée sur l'affut le plus long, c'est-à-dire, d'une pièce de 24 montée sur un affut de campagne, qui en même temps est le plus commode pour le transport et le plus commun à cause de son double usage. Or, on s'est assuré, d'après plusieurs expériences, qu'une pièce de 24 ou de 16, montée sur un affut de campagne, recule de $3\frac{1}{2}$ à 4 mètres ; et comme, mise en batterie, elle occupe un peu plus de 4 mètres, il lui faut donc pour agir un espace d'environ 8 mètres de longueur. Cette même pièce, montée sur un affut appelé *de place* ou à *la Vauban*, n'occupera guère que 2 mètres et demi, et reculera beaucoup moins qu'avec celui de campagne. Enfin elle prendra encore moins de terrein placée sur un affut de place à la *Gribauvel*, ou sur un affut *marin* : mais cette dernière espèce d'affut est fort incommode, et ne peut guère s'employer qu'aux batteries stables, comme celles des souterreins, casemates, &c.

(*e*) *Cormontaigne* voudroit que l'on donnât à-peu-près 14 mètres (7 toises) au terre-plein du rempart,

Cela

Cela vaut certainement mieux ; mais cependant 12 mètres (6 toises), mesure fixée par *Vauban*, est déjà une bonne largeur, les batteries n'étant jamais assez longues pour que les conducteurs de transports, qui viennent en sens contraire, ne puissent s'appercevoir ou s'entendre.

On peut donc, d'après tout ceci, établir pour règle générale, que la largeur fi du terre-plein du rempart de l'enceinte des places doit être de 12 à 14 mètres (6 à 7 toises) : plus étroit, le service de l'artillerie y sera languissant et même impossible, si cette largeur n'est pas de 6 à 8 mètres; plus large, c'est perdre inutilement un terrein précieux pour les habitans, et exposer les assiégés inutilement aux coups plongeans.

119. On donne à la surface du dessus du terre-plein du rempart, représenté par fd, une pente fh du côté de la ville, d'environ 5 centimètres par toises, pour l'écoulement des eaux de pluie, qui, sans cette précaution, y séjourneroient, et rendroient ce terre-plein boueux, et par conséquent les manœuvres plus difficiles. Pl. II, fig. 8.

On plante ordinairement le terre-plein df de plusieurs rangs d'arbres M, N, &c. suivant sa largeur. Ces arbres ont un double avantage, de former une promenade agréable aux habitans, et de fournir au gouvernement, à peu de frais, des bois de construction pour l'artillerie.

---

lorsqu'on le peut, et il a fixé cette dimension à celui de la couronne de *Belle-Croix à Metz.*

Cette dernière raison doit engager à y placer des *ormes* ou des *frênes* de préférence, ces bois étant propres au charronage.

Dans un temps de siége, ces arbres sont d'un grand secours ; car on ne sauroit avoir trop de bois dans une place assiégée.

Pl. II, fig. 8. 120. On termine la masse du rempart, du côté de la ville, par un talus O proportionné à sa hauteur, mais toujours assez doux pour que les troupes puissent le monter facilement, et ne soient pas obligées, pour aller sur le rempart, de passer par les *montées* ou *rampes* destinées aux transports, qu'elles pourroient engorger dans des momens où ils en auroient besoin.

Il faut aussi avoir soin de laisser autour du rempart une rue *r*, au bas du talus O, de 5 à 6 mètres de largeur, pour pouvoir communiquer plus aisément au rempart. Mais si le rempart se trouve resserré par les habitations, il faut supprimer la rue *r*, et les troupes pendant le siége communiqueront au rempart en passant au travers des maisons. Si, au contraire, la rue *r* est nécessaire pour la communication des habitations, on supprimera le talus O, et on soutiendra les terres du rempart par un mur P, dans lequel il faudra avoir soin de construire des *escaliers* de distance en distance pour la communication des troupes. Cette disposition, qu'on ne suit presque jamais, est cependant bien essentielle.

Enfin on est quelquefois obligé, pour conserver au terre-plein *f d* du rempart la largeur nécessaire aux manœuvres de l'assiégé, de

pousser les terres jusque contre les habitations. C'est cependant un grand inconvénient; car les éclats et débris de leurs murs, pouvant tuer le soldat qui est sur le rempart, nécessitent leur démolition lorsqu'elles se trouvent sur des fronts d'attaque et qu'on en a le temps.

Du terre-plein des Bastions, des Cavaliers et des Barbettes.

121. L'intérieur ou terre-plein des bastions peut se construire de deux façons. On peut remplir cet intérieur, et le mettre par-tout de niveau au terre-plein du rempart (*fig.* 14); et alors le bastion est appelé *bastion plein;* ou le laisser vide, en faisant tourner son rempart le long des faces et des flancs (*fig.* 7 *et* 53). Le bastion, dans ce second cas, est nommé *bastion vide.* Pl. II, III et VIII; fig. 6, 7, 14, 18 et 53. Pl. III. Pl. II et VIII.

Les ingénieurs ont été long-temps partagés entre ces deux espèces de bastions. Ceux qui les vouloient vides, disoient pour raison que cette disposition est plus commode pour aller au-devant d'un mineur ennemi qui s'attacheroit au revêtement V (*fig.* 6) afin d'y faire brèche; car dans ce cas la galerie *g i*, qu'il faut faire, n'est jamais très-considérable, n'ayant à traverser que la largeur *g i* (*fig.* 7) du rempart; et qu'en outre ce vide O, est utile pour y placer des magasins qui y sont enterrés et point vus de la campagne. Pl. II.

Les ingénieurs du parti contraire, avouoient qu'il est plus aisé d'aller au-devant du mineur ennemi dans un bastion vide; mais que d'un

autre côté il faut remarquer, 1°. qu'il est impossible d'y soutenir un assaut de pied-ferme,
Pl. VIII. la brèche F (*fig.* 53) prenant une partie du terre-plein, tandis que dans le bastion plein A, cette brèche n'empêche pas les assiégés de se présenter en force et sur plusieurs colonnes, étant maîtres d'un grand terrein où ils peuvent se développer en tous sens. 2°. Que le retranchement du bastion sera beaucoup plus long à construire au bastion vide : car il ne suffira pas, comme pour celui MNO du bastion plein A, de creuser un fossé de 20 à 24 décimètres de profondeur, sur une largeur de 6 ou 8 mètres, pour avoir les terres nécessaires à son parapet; il faudra dans celui vide F, former non-seulement un parapet, mais encore un terre-plein N qui traverse le vide du bastion, et qu'il faut élever à la hauteur de celui des faces, afin qu'il n'en soit pas commandé; travail qui exige plus de temps ou plus d'hommes, et beaucoup de matériaux.

On doit encore ajouter à ces deux observations celle-ci : lorsque le bastion est retranché, il est plus aisé de forcer ce retranchement si le bastion est vide comme celui F; car alors il suffit d'établir des batteries *r* le long des faces en débouchant de la brèche F; tandis que, s'il est plein comme A, il faudra former nécessairement dans son terre-plein des logemens *s r*, depuis la brèche jusqu'à la contrescarpe du retranchement, au droit où l'on puisse poser les batteries *r* pour qu'elles fassent brèche, l'escarpe du retranchement ne pouvant être vue que du sommet de la contrescarpe.

Ce travail sera pénible, et pourra faire durer le siége 2 ou 3 jours de plus, et même davantage si l'assiégé est intelligent.

Quant à la facilité que donne l'intérieur des bastions vides pour y placer des magasins, on ne doit en profiter qu'avec la plus grande circonspection, et après s'être assuré que les emplacemens manquent ailleurs, et que le bastion dans lequel on veut placer le magasin, n'est pas par sa position sur un front d'attaque, ou voisin d'un front ainsi disposé; car alors il devient, pendant le siége, l'égoût des bombes et des boulets de l'assiégeant, ce qui oblige l'assiégé à vider le magasin, s'il ne veut pas courir les risques de le voir brûler avec les munitions qu'il contient, ou de le voir sauter s'il renferme de la poudre.

Toutes ces considérations ont décidé les ingénieurs modernes à préférer les bastions pleins A aux bastions vides F, et aujourd'hui on n'en construit de vides qu'autant qu'on manque de terre.

122. Nous avons dit (n°. 101) qu'il est souvent nécessaire d'élever des cavaliers dans les terre-pleins des bastions, et nous y avons expliqué les raisons qui doivent engager à les y construire. Nous y avons aussi donné la construction que *Vauban* suivoit, et nous y avons encore fait remarquer qu'elle a le défaut que le cavalier ne peut pas y tenir lieu du retranchement qu'il empêche d'y élever au moment du siége : nous allons donner une nouvelle construction de cavalier qui n'a point ce désavantage, tenant lieu lui-même de retranchement.

Pl. IX, fig. 59 et 63. Faites le terre-plein O du bastion de 12 mètres, et menez une ligne 12, 16, 12, qui représentera la contrescarpe du fossé creusé entre le terre-plein O du bastion et le cavalier G, et que vous ferez de 4 mètres ou environ de profondeur. A 10 ou 12 mètres de cette contrescarpe, tirez des lignes parallèles aux faces du bastion : elles représenteront l'escarpe Z des faces du cavalier (*fig.* 63), qu'on élevera seulement d'un mètre ou environ au-dessus du terre-plein O du bastion (n°. 101). Vous établirez ensuite sur cette escarpe, le parapet K, auquel vous donnerez un talus extérieur *o*, plus ou moins grand, suivant la hauteur nécessaire à donner au cavalier pour qu'il puisse remplir le but pour lequel on le construit.

Ensuite on formera des coupures 17, 18, perpendiculaires aux faces du bastion (*fig.* 59), en laissant en avant un fossé de 9 ou 10 mètres, qu'on prendra à partir des points W où le prolongement des faces des demi-lunes rencontre les faces des bastions.

Cette nouvelle construction a un grand avantage sur l'ancienne (*f*); car le cavalier forme un excellent retranchement, que l'assiégeant ne peut forcer qu'après s'être établi dans le terre-plein O du bastion (*fig.* 63), et y avoir construit des batteries pour mettre en brèche son escarpe Z, qu'il ne sauroit voir assez bas de la crête du glacis du chemin couvert, même après avoir ruiné le parapet *b* du bastion, pour y faire une brèche praticable, comme

(*f*) Cette construction est de *Cormontaigne*.

dans la construction donnée par *Vauban* (n°. 101).

Les coupures 17, 18 (*fig.* 59) voient de revers le terre-plein O, et y rendront l'établissement des batteries de brèche dangereux pour l'assiégeant, lequel sera aussi obligé de ruiner la partie de ces coupures qui voit le fossé du cavalier et qui en défend la brèche.

On doit encore remarquer que le fossé des coupures 17, 18 est vis-à-vis le massif du parapet de la demi-lune, en sorte qu'il est impossible de faire par la trouée de ces fossés, des brèches praticables au cavalier, et que le fossé L du réduit I de la demi-lune conserve sa défense. De plus, les fossés *a* de ces coupures sont fermés par l'escarpe du bastion, qui va à l'ordinaire le long de la face, afin que l'assiégeant ne soit pas tenté de passer par ces fossés, lorsque celui du corps de la place est sec, pour venir s'emparer des escaliers 12 du terre-plein du bastion, et couper par ce moyen la retraite aux troupes qui y seroient pour la défense de la brèche. Ce revêtement ainsi continué, cache en même temps à l'assiégeant l'escarpe du cavalier.

Il faut cependant convenir que les fossés *a* des coupures 17, 18 sont enfilés des saillans 10R des demi-lunes, et que trois pièces de la batterie de ces saillans, peuvent battre ces fossés *a*; mais comme ces fossés sont couverts par le revêtement du bastion qui les ferme, et dont les débris, lorsqu'il sera renversé, formeront une masse à leur entrée, qui cachera une partie de l'escarpe du cavalier, qu'une

seule des pièces de la batterie du saillant des demi-lunes peut atteindre (l'épaule *s* de cet ouvrage obligeant le feu des deux autres pièces à prendre une direction biaise et fichante dans la contrescarpe des escaliers 12), il en résulte que ce cavalier ne sauroit être ouvert, ainsi que nous venons de le dire, de ces saillans 10R, de façon à craindre un assaut; d'un autre côté, l'on ne sauroit disconvenir que la batterie 10R des saillans des demi-lunes mettra dans le plus grand désordre les escaliers 12, ainsi que le revêtement et les poternes des coupures 17, 18, servant à communiquer au terre-plein O du bastion, et détruira toute communication avec ce terre-plein O, que l'assiégé sera forcé d'abandonner bien avant le moment où les travaux de l'assiégeant lui permettront de donner l'assaut au bastion, s'il n'a pas d'autres communications pour arriver au terre-plein O. Il paroît que *Cormontaigne* ne s'est point apperçu de cet inconvénient, qu'il auroit pu éviter en établissant la communication au terre-plein O, au moyen d'une poterne *bcd*, débouchant dans le fossé des faces du cavalier, vis-à-vis des escaliers *e*, placés dans la contrescarpe du terre-plein O, au lieu de la placer, ainsi qu'il l'a fait, sous les coupures 17, 18.

Pl. IX. fig. 59. 123. On élève encore dans les bastions, vers leur saillant, d'autres petits cavaliers *o* en forme de batterie. Ces petits cavaliers se nomment *barbettes*.

Le terre-plein *o* des barbettes s'établit à 8 décimètres ou à-peu-près au-dessous de la

crête du parapet, pour que les pièces en batterie sur ce terre-plein puissent tirer par-dessus le parapet sans gêne (*g*). L'on donne 8 mètres de largeur au terre-plein *o* des barbettes (n°. 118), et l'on établit à chaque bout de ce terre-plein une petite rampe *p*, pour y monter les pièces et leurs munitions (n°. 132).

Les barbettes sont d'un excellent usage, car leur canon est prêt à tirer d'un moment à l'autre, puisque le parapet du bastion n'est élevé au-dessus que de 8 décimètres; en sorte que, par leur moyen, l'assiégé peut faire face par-tout, dans le moment même de l'investissement de la place (*h*), pendant un temps assez considérable pour reconnoître, aux dispositions de l'assiégeant, le côté qu'il attaquera, et construire ses batteries de défense en conséquence.

(*g*) Nous avons déjà fait observer qu'une pièce de canon montée sur son affut, avoit son embouchure élevée au-dessus de la plate-forme de la batterie de 10 à 12 décimètres (3 à 4 pieds), suivant le calibre de la pièce et l'espèce de l'affut; ainsi le terre-plein de la barbette n'étant que de 8 décimètres (2 pieds 6 pouces) plus bas que le parapet, sa batterie, dans tous les cas, pourra tirer, et ses boulets raseront de près le dessus du parapet; ce qui a fait donner le nom de *barbette* à cette espèce de batterie.

(*h*) C'est-à-dire, celui où l'armée qui doit assiéger la place, commence à l'entourer, afin de n'y laisser entrer ou sortir quoi que ce soit. Or, de ce moment à celui où les attaques commencent, il se passe au moins 8 ou 10 jours, suivant qu'il est plus ou moins aisé à l'armée assiégeante d'établir ses *quartiers*, *communications*, *ponts*, *lignes*, &c.

Le canon à barbette, après avoir été servi à découvert, tant que l'assiégeant est encore loin, se couvre, lorsqu'il approche, avec quelques *gabions* (*i*), remplis de terre ou de fumier, afin de parer du coup de fusil les canoniers et leurs servans. De cette manière, les barbettes tireront jusqu'au moment où l'assiégeant démasquera ses batteries, et feront gagner à l'assiégé un temps plus que suffisant pour se bien préparer aux attaques.

Il faut, pour bien faire, placer des barbettes à tous les saillans des bastions, leur donner 18 ou 20 mètres de longueur de chaque côté, suivant la capacité du bastion, et jamais moins de 8 ou 10, afin qu'elles puissent porter au moins trois pièces en batterie, une en capitale et une sur chaque face.

Des Parapets et de leurs Banquettes; de la Plongée et des Embrasures.

124. L'objet du parapet, avons-nous dit (n°. 25), est de couvrir l'assiégé qui est sur le terre-plein du rempart; ainsi il faut que son élévation excède la tête d'un homme, et que son épaisseur soit telle, qu'un boulet du plus gros calibre, tiré de près, ne puisse pas le traverser. Or, un boulet de 24 (*k*), la pièce étant

---

(*i*) Un *gabion* est un grand panier, fait avec des menues branches d'arbre, en forme de cylindre, ayant ordinairement un mètre de diamètre sur autant de hauteur.

(*k*) Nous prenons pour exemple l'effet d'un boulet de 24, parce que dans l'attaque des places, on n'emploie pas de pièces d'un plus gros calibre.

éloignée d'environ 40 mètres de la masse de terre contre laquelle elle tire (*l*), n'entre que de 30 à 36 décimètres dans la terre de dure consistance, de 40 dans celle ordinaire, et d'à-peu-près 50 dans la terre légère ou dans du sable : ainsi en donnant au parapet une épaisseur de 60 décimètres, lorsqu'il sera fait avec de la bonne terre, et une de 65, lorsqu'il sera fait de terre légère ou de sable, on pourra être certain qu'un boulet ne le percera pas, et il sera ce qu'on appelle *à l'épreuve*. Ces proportions sont celles que les ingénieurs modernes ont généralement adoptées.

Par cet arrangement, le parapet se trouve avoir 15 à 20 décimètres d'épaisseur de plus que celle qui lui est nécessaire pour n'être pas percé. Sans cette précaution, il ne seroit plus à l'épreuve, lorsque, par la marche des attaques, les batteries de l'assiégeant se trouveroient près de la place, parce que les premières batteries en éboulent toujours une partie dans le fossé.

Les anciens formoient le revers B*e* (*fig.* 6), en lui donnant un talus en terre d'à-peu-près la moitié de sa hauteur, avec un chemin des rondes *e* au bas. *Pagan*, qui a supprimé le chemin des rondes (n°. 130), et après lui le maréchal *de Vauban*, ont élevé le revête- Pl. II, V et IX, fig. 6, 36 et 63.

(*l*) Une pièce de canon ne se trouve guère plus près d'un ouvrage, à cause des fossés, chemin couvert, talus, &c. qui se trouvent entre eux. Au reste, quelques mètres de plus ou de moins ne changeront pas sensiblement ces données.

Pl. V. ment F (*fig.* 36) jusqu'à la hauteur du parapet *f*. Cette dernière construction est très-vicieuse : car le revêtement F, épais ordinairement d'un mètre ou environ à son sommet *e*, est aisément culbuté, étant vu par-dessus la crête A du glacis, par les boulets des premières batteries ; et dans sa chute, il entraîne un prisme *feh*, plus ou moins considérable, suivant la qualité de la terre, mais qui sera toujours assez grand pour priver le parapet de l'épaisseur qui lui est nécessaire pour être encore à l'épreuve, et obliger l'assiégeant à le répaissir intérieurement, opération qui demande du temps, des matériaux, et diminue la largeur du terre-plein *u* du rempart. D'un autre côté, les boulets des batteries de l'assiégeant, établies dans la campagne, venant frapper la sommité *e* du revêtement F, en détachent des éclats qui s'élèvent au-dessus du parapet F, et viennent tuer ou blesser les assiégés placés sur le rempart *u*. La première
Pl. II. construction (*fig.* 6) est donc préférable, les terres ne s'éparpillant point comme la maçonnerie, et les boulets n'augmentant pas beaucoup leur talus, lorsqu'elles ont pris celui que leur qualité leur feroit naturellement prendre ; aussi aujourd'hui on construit ce revers DF
Pl. IX. (*fig.* 63), qu'on nomme *talus extérieur*, en terre ; on lui donne le talus que prendroit naturellement l'espèce de terre dont il est formé ; c'est-à-dire, qu'on fait du talus extérieur DF l'hypoténuse d'un triangle rectangle DEF, dont la base EF est égale à la hauteur DE, lorsque les terres sont de bonne qualité, ou à

la hauteur DE, plus le tiers de cette hauteur, si elles sont d'une médiocre qualité, ou plus la moitié, si elles sont légères ou de sable.

Beaucoup d'ingénieurs arrondissent les angles saillans intérieurs des parapets, comme celui *c* du bastion XSZ, afin d'avoir assez de place pour pouvoir mettre plusieurs fusiliers à ces saillans, et que le secteur *dcg*, qui ne pouvoit avoir qu'un seul coup en capitale, puisse être mieux garni de feux (*m*). Pl. VII, fig. 45.

125. Quant à l'élévation du parapet au-dessus du terre-plein du rempart, elle a beaucoup varié: mais depuis l'invention des batteries à ricochet, afin que les hommes et les canons ne soient pas touchés à tous momens par leurs boulets plongeans, on a fixé cette élévation à 24 décimètres (7 pieds 6 pouces).

126. On divise l'élévation A*i* du parapet, au-dessus du terre-plein *fi* du rempart, en deux par un degré *cb*, appelé *banquette*, de 9 à 12 décimètres (3 à 4 pieds) de large, sur lequel le soldat monte pour tirer par-dessus le parapet. Pl. II, fig. 8.

Pour que le soldat soit mieux couvert, on ne donne ordinairement que 10 décimètres (3 pieds) de hauteur à la banquette *cb*, en sorte qu'il est obligé de tirer alors au-dessus d'une élévation A*e* de plus de 14 décimètres (4 pieds 6 pouces), la hauteur totale A*i* du parapet étant de 24 décimètres (n°. 125), ce

(*m*) Nous nous occuperons plus particulièrement de cet objet dans la seconde partie de ce Traité (n°. 13 *et suivans*).

qui n'est pas facile à un homme de 167 à 170 centimètres (5 pieds 2 à 3 pouces) taille commune de l'infanterie, sur-tout si l'on observe qu'il est obligé de diriger son fusil le long de la pente AB pour tirer avec effet, laquelle en relève encore la crosse, et le force souvent d'abandonner, malgré lui, cette pente, et de donner à son coup une direction à-peu-près horizontale, qui ne peut faire aucun mal à l'assiégeant.

Cette réflexion a engagé quelques ingénieurs modernes à donner aux banquettes 11 décimètres (3 pieds 6 pouces) de hauteur *ei*, au lieu de 10 décimètres (3 pieds); construction qui assure le feu de mousqueterie, le soldat ne tirant alors qu'au-dessus d'un parapet de 13 décimètres (4 pieds) d'élévation (*n*).

(*n*) J'ai fait éprouver à des soldats pris indifféremment, à tirer au-dessus des parapets de différentes élévations, savoir : de 145 centimètres (4 pieds 6 pouces), de 137 (4 pieds 3 pouces), et de 130 (4 pieds), avec une pente AB de 80 centimètres (2 pieds 6 pouces) seulement, le parapet ayant 58 décimètres (3 toises) d'épaisseur; et j'ai observé qu'à moins qu'ils ne fussent plus grands que la taille ordinaire, il leur étoit impossible de le faire au-dessus du premier, sans prendre beaucoup de précaution et sans s'élever sur la pointe des pieds, attention qu'il ne faut pas attendre du soldat dans un siége où chacun se dépêche de tirer son coup de fusil le plus vîte possible, pour n'être pas exposé longtemps. Ceux tirés au-dessus de celui de 137 centimètres (4 pieds 3 pouces) étoient déjà mieux dirigés, mais demandoient encore de l'attention de la part du soldat, pour ne pas perdre la pente AB, et ce n'a été qu'à celui de 130 centimètres (4 pieds) que le soldat a pu

On donne au parapet un petit talus A*b* de 48 à 50 centimètres (18 pouces) au plus d'inclinaison, afin que les fusiliers puissent s'approcher assez près de la crête A pour pouvoir tirer par-dessus avec aisance. Celui *cd* de la banquette se fait de 19 décimètres (6 pieds), pour que les soldats puissent y monter et en descendre aisément. Tous ces talus, ainsi que la banquette *cb*, se prennent sur la largeur *fi* du terre-plein du rempart, qui en conserve par conséquent encore une de 8 à 10 mètres,

---

tirer sans gêne, en appuyant son fusil le long de la pente AB.

On a tenu jusqu'aujourd'hui le parapet élevé de 145 centimètres (4 pieds 6 pouces) au-dessus de la banquette par habitude, et sans y avoir beaucoup réfléchi; car le soldat est également couvert derrière celui de 130 (4 pieds), sans qu'on soit obligé de changer la disposition ordinaire des *sacs à terre*, dont on le couronne, puisque ce couronnement est composé de deux rangs de sacs, lesquels ayant de 24 à 27 centimètres (9 à 10 pouces) de diamètre, pour qu'ils ne soient pas percés de la balle, relèvent le parapet de 48 à 54 centimètres (18 à 20 pouces), qui, joints aux 130 centimètres qu'il a au-dessus de la banquette, font une hauteur de plus de 178 centimètres (5 pieds 6 pouces), élévation suffisante pour couvrir un homme.

Il n'y a donc aucun inconvénient à réduire la hauteur des parapets au-dessus des banquettes à 13 décimètres (4 pieds), et il en résulte un si grand avantage pour la défense, puisque cela assure le coup de fusil, qu'il est étonnant que cette construction, proposée et suivie par quelques ingénieurs, ne soit pas généralement adoptée.

Nous reviendrons sur cet objet, dont nous nous occuperons plus particulièrement dans la seconde partie de ce Traité, au numéro 75.

suivant qu'il en a eu 12 ou 14 (n°. 118). Dans les endroits où l'on établit des batteries, on rase cette banquette afin que les pièces puissent s'approcher du parapet, et qu'il y ait assez de place pour les manœuvrer, et l'on soutient les terres du parapet à un petit talus, au moyen de fascines bien piquetées.

Assez communément l'on construit la banquette en même temps que le parapet : cette précaution, qui n'est nécessaire qu'aux ouvrages isolés, et qui, par leur position, peuvent être attaqués d'un moment à l'autre et à l'improviste, comme le sont les ouvrages de campagne, les forts ou batteries à la mer ou à la côte, &c. ne sert, dans une place de guerre, qu'à occasionner de la dépense inutilement, exigeant un entretien continuel pour réparer le talus intérieur A*b*, qu'il faut tenir roide pour que le fusilier puisse approcher de la crête A, ainsi que nous venons de l'observer plus haut.

On peut, il est vrai, supprimer le talus A*b* et soutenir le parapet avec un petit mur I de 8 décimètres (2 pieds 6 pouces environ) d'élévation, et couronné de 5 décimètres (18 pouces) de gazon, afin que les boulets ne puissent pas enlever son sommet et envoyer des éclats qui blesseroient les soldats, ce qui arriveroit indubitablement, si ce petit mur I s'élevoit jusqu'au point A.

Ce parti, qu'on a pris dans plusieurs places, ne laisse pas que d'être dispendieux, lorsque la place est chargée d'ouvrages, et le plus sage, sans contredit, est de ne point former la banquette, et de laisser le revers du parapet à un grand

grand talus AM : on construit la banquette *ts* lorsque la place est attaquée; c'est un travail peu considérable, qu'on exécute petit à petit, et dans les endroits où cette banquette devient nécessaire pour la défense.

Lorsqu'au moment de l'attaque on coupe la banquette *ts*, dans le talus AM on trouve un prisme de terre, représenté par *Ats*, qui est très-utile pour réparer le dessus AB du parapet, que le temps fait toujours affaisser un peu, et rétablir l'arrête A, que les pluies ont dégradée : cette opération faite, ce qui reste de terre de ce prisme *Ats* sert à remplir les sacs à terre qui doivent couronner le parapet (note *n*). Quand la banquette est construite d'avance, on est obligé de prendre les terres nécessaires à ces objets dans le talus intérieur O du rempart, et de le dégrader par conséquent.

127. Le parapet des ouvrages doit nécessairement avoir une pente AB (*fig.* 18) vers la campagne ou l'intérieur de l'ouvrage qui est vis-à-vis, pour que le soldat, placé sur la banquette, puisse voir cette campagne ou l'intérieur de cet ouvrage; et cette pente, qu'on nomme *plongée*, doit être dirigée vers l'objet le plus bas de ceux sur lesquels le soldat doit tirer, parce que voyant le plus bas, il les verra tous. Par exemple, les feux de la face FP (*fig.* 14) du bastion B, devant défendre la campagne de vis-à-vis, le chemin couvert *b* et le glacis ST, la plongée AB (*fig.* 18) du parapet de cette face, doit être dirigée au sommet D de la contrescarpe. Pl. II et III, fig. 6, 14, 18 et 19.

La plongée des ouvrages ne peut donc pas

s'établir arbitrairement, ni uniformément; elle dépend absolument de la distance horizontale qu'il y a de la crête intérieure A (*fig.* 18) du parapet d'où partent les coups de fusil, aux points où ils doivent être dirigés, et de la hauteur verticale, ou commandement, de cette crête A sur ces points. C'est-à-dire, si nous supposons la fortification également élevée par-tout, la face PF (*fig.* 14) et la courtine CD devant voir également dans le chemin couvert *b* de vis-à-vis, que la plongée de la face devra être plus considérable que celle de la courtine, puisque le fossé vis-à-vis cette dernière est plus large.

Il faut avoir l'attention de bien déterminer les plongées des parapets des ouvrages; car une plongée mal dirigée suffit pour détruire l'effet de l'ouvrage le mieux entendu, ôtant à celui de vis-à-vis ou à la campagne sa défense; et il ne faut jamais la fixer d'avance et au hasard, comme les anciens ingénieurs le pratiquoient, mais toujours d'après l'objet que l'ouvrage doit défendre, la variant, sans s'inquiéter de la régularité, autant de fois qu'il sera nécessaire pour que cet objet soit rempli le mieux possible.

Par exemple, si nous supposons la crête A (*fig.* 18) du parapet de la face du bastion élevée au-dessus du sommet D de la contrescarpe, d'une quantité FD égale à 9 mèt. 8 décimètres, et que la distance AF, comprise entre ces deux points, soit de 52 mèt. 6 décimètres, la pente AD sera à-peu-près de 17 centimètres par mètre, et par conséquent la

plongée AB d'environ 14 décimètres, le parapet étant supposé avoir 7 mèt. 8 décimètres d'épaisseur ; tandis que celle du parapet de la courtine ne sera guère que de 7 ou 8 décimètres, le fossé vis-à-vis cette partie de l'enceinte ayant une largeur plus que double de celle du fossé de la face. Ainsi, lorsqu'on voudra déterminer la plongée d'un ouvrage, il faudra faire cette proportion : la longueur horizontale qu'il y a entre la crête du parapet, d'où doivent partir les coups de fusil, et le point où ils doivent être dirigés, est à la largeur du parapet, comme la hauteur verticale de cette crête au-dessus de ce point, est à la hauteur de la plongée : c'est-à-dire, dans ce cas-ci, AF : AE :: DF : BE, ou 526 : 78 :: 98 : $x = 14$, ou à-peu-près.

On peut encore déterminer les plongées des ouvrages, sans calcul, en construisant des profils qui passent perpendiculairement sur les parties des ouvrages dont on veut avoir la plongée, comme, par exemple, le profil (*fig.* 18) qui est supposé passer perpendiculairement sur la face FP (*fig.* 14) ; en sorte qu'en menant dans ce profil, par la crête A, la ligne AD, elle déterminera la plongée AB. On peut aussi trouver les plongées par le moyen de triangles rectangles, tel que celui AFD (*fig.* 19), dont la base AF est égale à la distance horizontale qu'il y a entre la crête A du parapet de l'ouvrage (*fig.* 18) et le point D où les coups doivent aller, et la hauteur FD à celle verticale qu'il y a entre ces deux points : l'hypoténuse AD de ce triangle sera la direc-

tion de la plongée. Si, sur cette hypoténuse AD, on prend une partie AB égale à la largeur du parapet, et que, par le point B, on abaisse une perpendiculaire EB, cette perpendiculaire représentera la hauteur de la plongée, qu'on aura en mètres ou parties de mètre, en la mesurant sur l'échelle qui a servi à construire le triangle.

Il arrive quelquefois que la crête du parapet, d'où partent les coups de fusil, a beaucoup de commandement sur le point qu'ils doivent atteindre, ou que la distance qu'il y a entre cette crête et ce point est peu considérable, ou enfin que ces deux circonstances se trouvent réunies; alors la plongée devient si forte, que la crête du parapet n'a plus de solidité, et peut être aisément culbutée.

Par exemple, si la crête A du parapet AB
Pl. II. (*fig.* 6) avoit un commandement assez considérable sur le sommet D de la contrescarpe, pour obliger à donner 14 ou 15 décimètres de pente à la plongée AB de ce parapet, la crête A deviendroit si aiguë, qu'elle seroit aisément percée et culbutée par les premières batteries G de l'assiégeant, établies dans la campagne; sur-tout si le terrein va en montant, et que ces batteries G se trouvent être à-peu-près de niveau avec cette crête A: en sorte qu'au bout de quelque temps, ce parapet n'auroit plus la hauteur qui lui est nécessaire pour couvrir le rempart, et ce dernier seroit inhabitable. Il faut donc, dans ce cas, relever la plongée, pour donner plus de solidité à l'ar-

rête A, et la diriger au-dessus du sommet D de la contrescarpe.

Lorsque, pour la solidité du parapet, l'on n'est obligé de diriger cette plongée qu'à 10 ou 12 déc. (3 ou 4 pi.) au-dessus du sommet D de la contrescarpe, il n'en résulte pas un grand inconvénient pour la défense, puisqu'alors le feu de ce parapet peut encore toucher les assaillans placés dans le chemin couvert. Mais si cela ne suffit pas, et qu'il soit nécessaire, pour rendre au parapet sa solidité, de donner moins de pente à la plongée, il faudra changer le relief. Mais, dans tous les cas, il ne faut jamais diriger la plongée au-dessus de la crête S du glacis ou du parapet de l'ouvrage qui doit être défendu; car, sans cela, il ne jouiroit plus de sa défense, et l'assiégeant pourroit occuper son intérieur sans crainte. Le seul parti qu'il y ait à prendre dans ce cas, est d'élever l'ouvrage de devant, ou de baisser celui de derrière, et en général il faut tâcher de faire en sorte que la plongée n'excède pas un décimètre par mètre, ou 6 déc. (2 pieds) sur l'épaisseur totale du parapet (n°. 124) (*o*).

(*o*) Car ayant fixé, ainsi que nous l'avons dit (nos 125 et 126), la hauteur de la crête des parapets des ouvrages à 24 décimètres au-dessus du terre-plein de leur rempart, un homme ne seroit plus en sûreté derrière ces parapets, si leur plongée avoit plus de 6 décimètres ou à-peu-près, sur-tout lorsque le terrein va en montant, et permet de tirer des coups de canon horizontaux vers ces parapets, ou lorsqu'ils sont précédés d'un autre ouvrage dans lequel l'assiégeant peut s'établir pour les battre, parce que l'épaisseur de ces

128. On est obligé, pour pouvoir tirer le canon placé sur le rempart, de faire des ouvertures au travers du parapet, que nous avons dit être appelées *embrasures* ou *canonnières*. Ces embrasures doivent être construites d'après la direction qu'il faut donner aux canons, pour qu'ils agissent avec effet sur telle ou telle partie du travail de l'assiégeant. Ainsi elles doivent varier comme ce travail; et la méthode de les former en établissant le parapet, est très-vicieuse : l'ingénieur ne pouvant pas prévoir, au moment de la construction, la manière dont l'assiégeant conduira ses attaques, court les risques, en les faisant d'avance, d'en laisser dans des parties de parapet où elles ne seront d'aucune utilité, et qu'il faudra par conséquent reboucher, pour que le terre-plein du rempart de vis-à-vis soit habitable. Le mieux est donc de former tout simplement le parapet en plein, et de laisser la liberté à l'assiégé de les percer au moment de l'attaque.

Pl. XI, fig. 69, 70 71 et 76.

La figure de l'embrasure a changé suivant les temps, ou les idées des ingénieurs. Dans les premiers momens, on lui a donné celle A (*fig.* 69), dont la partie la plus étroite est dans le milieu : mais le vent du boulet de la pièce culbutant souvent les angles F et G, et obligeant à des réparations presque conti-

---

parapets allant en diminuant avec la pente de la plongée, il se trouve par conséquent que toute leur partie comprise entre des plans horizontaux menés par leurs crêtes intérieure et extérieure, n'est pas à l'épreuve, comme le reste de leur masse.

nuelles, cette forme d'embrasure fut abandonnée, et remplacée par celle B, où les angles F et G sont assez près du talus intérieur, pour que la bouche de la pièce les dépasse, et que le vent de son boulet ne puisse leur nuire.

Quelques-uns ont voulu les côtés de l'embrasure, qu'on nomme *joues*, en crémaillère, comme le représente l'embrasure C, pour empêcher, disoient-ils, les boulets des batteries ennemies de venir *bricoler*, en frappant les joues. Cette idée ridicule entraîne une construction longue et difficile; ce qu'il faut toujours éviter dans les ouvrages qui s'exécutent à découvert vis-à-vis l'ennemi (*p*) : aussi, depuis, on a simplifié la figure de l'embrasure, et aujourd'hui on la trace généralement comme celle D.

On donne à l'ouverture HI depuis 2 jusqu'à 3 mètres, suivant que le canon a besoin de vue; et à celle FG, à-peu-près 5 ou 6 déc. (18 à 20 po.). Par le moyen de cet arrangement, la pièce et les servans sont bien couverts, les réparations aisées, et le canon peut être pointé sur tout le terrein que lui découvre l'ouverture HI, en portant la queue de l'affût un peu à droite ou à gauche de la perpendiculaire ML.

Enfin, quelques autres ont percé les embrasures comme celle P (*fig.* 69 *et* 71) dans le

(*p*) Une partie des canonniers qui percent les embrasures, sont obligés de monter sur le parapet pour le faire, et de travailler à découvert; ce qui rend ce travail très-meurtrier, quoiqu'il se fasse de nuit.

massif du parapet, en forme de créneau, afin que la pièce et les servans en fussent couverts comme si elles n'existoient point (*q*).

Cette construction est la plus mauvaise de toutes; car elle exige qu'on fasse l'embrasure en formant le parapet, méthode que nous avons prouvé être blâmable, et qu'on l'enveloppe sur son pourtour d'un revêtement en maçonnerie, en forme de voûte, pour soutenir les terres : son approche est par conséquent très-dangereuse, à cause des éclats de la maçonnerie, et sa réparation, pendant le siége, impossible.

Il paroîtra peut-être singulier à quelques-uns de nos lecteurs, qu'on tourne la plus large ouverture de l'embrasure du côté de la campagne; construction qui donne aisance à l'assiégeant de mieux diriger ses coups pour détruire les joues, tandis qu'en lui opposant la plus petite FG (*embrasure* E, *fig.* 69), il n'auroit pas la même facilité; et au premier coup-d'œil, ils pourroient croire que l'embrasure E devroit être préférée. Ils se tromperoient cependant, parce que, 1°. les boulets qui frapperont les joues de l'embrasure D, y entreront, et n'y commettront des dégradations que vers les arrêtes F et G, qu'on répa-

(*q*) On trouve encore dans beaucoup d'anciennes places de ces embrasures : il en existe à *Arras*. L'enceinte de cette ville est peut-être celle où l'on rencontre le plus de ces constructions bizarres, que les anciens ingénieurs faisoient exécuter le plus souvent, sans trop savoir pourquoi.

rera du rempart même, sans beaucoup se découvrir. Il n'en est pas de même à celle E, où ces angles seront plutôt culbutés, ayant à souffrir, non-seulement des boulets ennemis, mais encore du vent de ceux de la pièce *a*, et qu'on ne pourra réparer qu'en montant sur le parapet, et en se découvrant tout entier. 2°. La pièce *a* placée vis-à-vis l'embrasure D, à distance égale, découvrira un terrein plus grand que celle placée vis-à-vis celle E; c'est-à-dire, que pour découvrir la même étendue du travail de l'assiégeant, il faudra faire l'ouverture HI plus large à l'embrasure E. 3°. Il sera très-difficile de manœuvrer une pièce de canon, sur-tout du gros calibre, vis-à-vis l'embrasure E, pour peu que l'objet s'écarte de la direction de la perpendiculaire LM: il ne suffit plus, dans ce cas, de porter la queue de l'affût un peu à droite ou à gauche, il faut changer la pièce de place; opération longue, qui demande beaucoup de monde, et peut-être même des chevaux, et qui rend le feu des batteries languissant. 4°. Il faudra, vis-à-vis l'ouverture E, avoir la plus grande attention en tirant, pour ne pas renverser les arrêtes F et G, et ne pas mettre le feu aux fascines qui revêtent les joues vers ces parties. 5°. Enfin, dans un espace donné, la batterie ne pourra pas contenir autant de pièces, lorsque les embrasures seront comme celle E, la *plate-forme b* (*r*) de la pièce devant être plus large

(*r*) On nomme *plate-forme* un plancher porté sur un assemblage en charpente, sur lequel se place la pièce

dans ce cas, et cette plate-forme exigera par conséquent plus de matériaux, ce qui est encore un inconvénient (*s*).

On a proposé différens moyens pour soutenir les terres de droite et de gauche du dedans de l'embrasure, c'est-à-dire, pour former le revêtement des joues *b* (*fig.* 70).

Les uns ont fait ce revêtement en maçonnerie : construction dangereuse, à cause des éclats qu'il envoie dans la batterie ; d'ailleurs, il faut alors établir les embrasures d'avance ; méthode que nous avons prouvé être blâmable.

D'autres ont revêtu les joues en gazon ; mais ce revêtement exige un grand talus qui fait découvrir la pièce et les servans, et s'éboule aisément.

Enfin, quelques ingénieurs, afin d'éviter les grands talus, ont substitué aux gazons des madriers soutenus avec des piquets. Cette cons-

---

de canon, afin qu'elle ne soit pas gênée dans ses mouvemens, ainsi que cela arriveroit, si la pièce posoit sur la terre, dans laquelle les roues et la crosse *o* de son affût (*fig.* 69 *et* 70) s'enfonceroient indubitablement.

(*s*) La plate-forme de la pièce placée vis-à-vis l'embrasure E, doit être plus large que celle de la pièce de l'embrasure D, parce que les directions, telles que celle *cde*, que prennent ces pièces lorsqu'elles doivent tirer suivant une parallèle aux joues de ces embrasures, s'éloignent davantage dans le cas de l'embrasure E de la perpendiculaire LM que dans celui de l'embrasure D, la bouche de la pièce, dans cette seconde construction, étant au sommet même de l'angle de l'embrasure.

truction est aussi dangereuse par les éclats qu'envoient ces planches, que celle en maçonnerie ; et la meilleure méthode de revêtir les joues, est celle qu'on suit aujourd'hui. On fait ce revêtement de grosses fascines *b*, appelées *saucissons ;* ces fascines fléchissent sous les boulets, qui les percent sans envoyer d'éclats.

Les entre-deux O (*fig.* 69) des embrasures, se nomment *merlons.*

Nous avons fait observer (n°. 124) que pour la solidité et la sûreté du parapet, le revêtement ne devoit pas monter jusqu'à sa plongée, comme celui F (*fig.* 71), et qu'il falloit que ce revers fût en terres coulantes comme celui *no:* nous ajouterons ici que le sommet *n* du revêtement ne doit pas s'élever beaucoup au-dessus du terre-plein *f* du rempart, afin de ne pas gêner le feu des pièces, qui a besoin quelquefois de prendre de la plongée, et ne pas exposer l'assiégé à démolir, dans ce cas, une partie du revêtement, s'il excédoit cette hauteur, aux endroits où il faudroit percer des embrasures ; opération dangereuse, à cause des éclats, et qui augmenteroit encore le travail de l'embrasure.

Nous devons encore faire remarquer combien est blâmable la méthode de quelques ingénieurs, de planter sur le parapet une rangée d'arbres G (*fig.* 76), dans l'intention d'avoir, en cas de siége, une plus grande quantité de bois : car les places qu'occuperont les embrasures ne pouvant pas être assignées au juste d'avance, il y a tout lieu de craindre que quelques-unes ne tombent dans des parties de pa-

rapet où il y a de ces arbres, et ce ne seroit pas une petite besogne d'en enlever les souches et les racines ; il en coûteroit sûrement beaucoup de canonniers, espèce d'hommes rare et précieuse à conserver dans une place assiégée, puisque l'embrasure demanderoit alors une fois plus de temps à construire (*t*).

129. Le défaut de terre ou d'emplacement oblige quelquefois à construire les parapets en maçonnerie.

Ces parapets sont fort dangereux, et il est difficile de tenir derrière ; car les boulets, effleurant leur crête, envoient nécessairement des éclats de pierres qui tuent et estropient tous ceux qui se trouvent à portée. Il faut donc n'en construire qu'autant qu'on y est absolument forcé par le défaut d'emplacement, et leur préférer toujours les parapets en terre, dès qu'on peut leur donner 5 mètres d'épaisseur, en en conservant 6 ou 8 au terre-plein du rempart (*u*).

(*t*) Tout travailleur n'est pas propre à construire des embrasures; ce travail demande beaucoup de soin, et ne peut être exécuté que par des canonniers.

(*u*) Un parapet de 5 mètres (15 pieds) d'épaisseur est à la vérité un peu foible ; mais cependant, s'il est construit avec attention et de bonnes terres bien arrangées et bien battues, il pourra résister, puisqu'alors les boulets n'y entreront guère que de 4 mètres (n°. 124).

La largeur du rempart doit être en général, ainsi que nous l'avons prouvé (n°. 118), de 12 à 14 mètres, mais elle peut cependant, sans grand inconvénient, être plus petite dans quelques parties, pourvu que ces

On donne aux parapets de maçonnerie depuis 2 jusqu'à 3 mètres d'épaisseur, quoiqu'un boulet de 24, tiré à 49 mètres de l'objet, n'entre dans la maçonnerie, qui a eu le temps de sécher et de faire corps, que d'un mètre ou environ (n°. 124 et note *l*); afin qu'ils résistent plus long-temps aux batteries, qui finissent cependant par les ruiner, la maçonnerie se détachant par masses, et ne résistant pas comme les terres mises à leur talus naturel, dans lesquelles le boulet s'enfonce et ne fait que son trou.

Il faut aussi observer que, devenant impossible de percer, pendant les attaques, des embrasures dans ces parapets, il faut alors les établir en construisant le parapet; construction contraire à la défense (n°. 128).

Quelques ingénieurs ont proposé, afin de rendre les parapets de maçonnerie moins dangereux, de les couvrir de terre sur 8 ou 10 décimètres de hauteur; mais ce moyen est illusoire; car cette partie supérieure établie en terre n'ayant, ainsi que le reste du parapet, que 2 ou 3 mètres d'épaisseur, ne sera pas à l'épreuve, et les boulets, même ceux des premières batteries, le perceront, et rendront le

---

endroits resserrés ne soient pas trop multipliés, et qu'ils aient de 6 à 8 mètres de largeur, afin que le passage soit libre et que le service ne soit pas embarrassé et languissant. Lorsqu'il faut établir des batteries dans ces endroits resserrés, on se sert d'affûts de place ou marins, qui n'occupent guère que 3 ou 4 mètres, lorsque la pièce est en batterie, et l'on attend, pour passer, que la pièce soit remise en place.

rempart inhabitable (n°. 124). De plus, quand ces terres seront enlevées et dispersées par les boulets, ce qui ne peut être long, le parapet se trouvera être de pure maçonnerie et abaissé d'un tiers de sa hauteur, par conséquent, non-seulement dangereux par ses éclats, mais ne couvrant plus les défenseurs.

Du Chemin des Rondes et de ses Guérites.

Pl. II, fig. 6, 7 et 8.

130. Anciennement la plupart des ingénieurs construisoient au bas du parapet du corps de la place, le long du sommet du revêtement, un petit chemin *e* (*fig.* 6 *et* 7), large d'un, de deux, et même quelquefois de trois mètres. Ce chemin servoit à faire les rondes. Pour empêcher l'officier chargé de ce soin de tomber dans le fossé, on élevoit sur le bord du revêtement V, un petit mur vertical *h* (*fig.* 6) d'environ 2 mètres de hauteur, et percé quelquefois de créneaux pour tirer dans le chemin couvert (*v*).

(*v*) Nous avons dit que les *créneaux* sont des trous percés au travers des murailles, pour pouvoir tirer des coups de fusil. On donne au créneau 3 à 4 décimètres de hauteur sur un de largeur du côté de la campagne; ouverture suffisante pour passer le fusil, et qui ne permet guère que par hasard aux coups de l'assiégeant d'entrer dans le créneau. On élargit davantage l'ouverture du dedans, et on lui donne 2 à 3 décimètres, suivant l'épaisseur de la muraille, afin que le soldat ait plus de facilité à diriger son coup à droite ou à gauche. On est encore obligé, lorsque la muraille est fort épaisse, de donner de la plongée au créneau.

Pagan est le premier qui ait supprimé le chemin des rondes, culbuté et détruit dès le commencement du siége par les premières batteries de l'assiégeant établies dans la campagne, et qui ne peut par conséquent rendre aucun service pour la défense du chemin couvert. *Vauban* l'a imité ; et la plus grande partie des ingénieurs modernes ont suivi leur exemple (*w*).

Le chemin des rondes a trois défauts principaux :

1°. De rétrécir le rempart, et de retenir, par le moyen de son mur ou garde-fou *h* (*fig.* 6), une partie de ce que l'assiégé cherche à jeter dans le fossé pour en retarder le passage, et empêcher le mineur ennemi de s'attacher au revêtement V pour y faire brèche (*x*).

2°. Lorsque l'assiégeant monte à l'assaut,

(*w*) Je dis *la plus grande partie*, parce qu'il s'est fait des chemins des rondes du temps de *Vauban*; ceux des citadelles d'*Arras*, de *Tournai*, &c. construites en 1670, le prouvent. Mais on peut assurer que cet ingénieur n'adopta jamais cette construction, puisque les villes dont les fortifications ont été établies sous ses yeux, et où il s'est plû à déployer son génie, comme la citadelle de *Lille*, commencée aussi en 1670, la ville de *Landau*, en 1684, et quelques autres dans cet intervalle; enfin celle de *Neuf-Brisack*, qui est sa dernière construction, n'en ont point.

(*x*) *Vauban* en cite, comme témoin, plusieurs exemples, notamment au siége de *Gravelines*, où une partie de garde-fou du chemin des rondes, resté par hasard, retint tout ce que les assiégés voulurent faire tomber sur le mineur de l'assiégeant.

ce chemin lui sert de degré, sur-tout s'il est un peu large, où il se met en ordre, et par le moyen duquel il s'étend de droite et de gauche, pour monter sur un grand front, et envelopper l'assiégé ; manœuvre qu'il ne sauroit faire, lorsque le revêtement monte jusqu'au terre-plein du rempart sans berme à son sommet E (*fig.* 8) ; car il ne peut se présenter alors que sur un front égal à la trouée de la brèche.

3°. Enfin, l'assiégé ne peut faire aucun retranchement dans les bastions qui ne puisse être tourné par l'assiégeant, en faisant couler le long du chemin des rondes *e*, une partie de son monde, pour dépasser le retranchement et le prendre par derrière, pendant que le reste donne l'assaut. Ce troisième défaut est si effrayant et d'une telle conséquence, qu'il suffit seul, sans autres considérations, pour faire rejeter ce chemin et faire approuver les ingénieurs qui le détruisent aux vieilles places qu'ils font raccommoder ; d'autant que l'officier chargé de la ronde, la fait tout aussi bien en suivant le rempart, et ayant soin de monter de temps en temps sur le parapet : car l'objet de la ronde est moins de veiller à ce qui se passe au-dehors, depuis l'invention des chemins couverts, où se tiennent les postes d'observation, que de s'assurer de la vigilance des sentinelles placées sur les parapets.

Pl. II, fig. 7, 12 et 13.

131. On pratiquoit autrefois, au travers des parapets, à tous les angles de l'enceinte, et même des ouvrages extérieurs, de petits passages *r*B (*fig.* 7), larges d'un mètre, qui servoient à communiquer au chemin des rondes *e*, et

et qui répondoient à de petites tours B (*fig.* 7, 12 *et* 13), qui en débordoient le garde-fou *h* d'un mètre, afin de le voir de revers, et qui étoient portées sur des *corbeaux* ou *culs-de-lampe d* (*fig.* 12). Ces petites tours, qu'on appelle *guérites*, étoient occupées par les sentinelles qui veilloient à la sûreté de la place.

Quoique le maréchal *de Vauban* ait supprimé le chemin des rondes, il a conservé les guérites B aux angles des ouvrages : elles ont même été de son temps un objet de décoration et d'ostentation ; on les travailloit avec soin, sur-tout les culs-de-lampe *d* qu'on sculptoit, et qui représentoient presque toujours quelque sujet allégorique à la gloire de *Louis XIV* ; on doroit les grandes fleurs de lys *a* qui surmontoient leur comble *f*. Telles étoient les guérites de la citadelle de *Lille* et de plusieurs autres places construites dans ce temps.

On supprime aujourd'hui ces guérites à mesure qu'on répare les revêtemens des ouvrages des places qui en avoient, parce qu'elles dessinent parfaitement la figure des ouvrages, et aident beaucoup l'assiégeant à les reconnoître et à prendre le prolongement de leurs faces pour les ricocher ; de plus, elles coûtent fort cher, sans rendre plus de service que celles en bois, qui ont l'avantage de pouvoir être transportées dans le moment, et par-tout où le service et la sûreté de la place exigent une sentinelle.

Des Communications et Rampes de l'intérieur de la Place au Rempart.

Pl. I, fig. 2. 132. Il ne sauroit y avoir trop de communications de l'intérieur de la place au rempart; c'est pour cette raison qu'on laisse, lorsqu'on le peut, des rues *r*. C'est par ces rues, dans lesquelles celles de la ville doivent déboucher, que l'artillerie et les voitures arrivent aux *rampes* pratiquées dans le talus intérieur O du rempart, pour qu'elles puissent y monter.

Anciennement on ne prenoit pas toutes ces précautions, et les communications au rempart étoient rares et faites sans soin; mais aujourd'hui la défense, dans laquelle on emploie beaucoup d'artillerie, exige qu'elles soient multipliées et commodes, afin que le service puisse se faire avec promptitude et facilité.

Pl. III, IV, VII et IX, fig. 14, 17, 25, 45 et 59. L'emplacement des rampes dépend de la forme des bastions. S'ils sont pleins, comme celui B (*fig.* 14), il suffit de pratiquer deux rampes *m* à sa gorge, débouchant à 15 ou 16 mètres de la capitale B 18, pour que les transports puissent se faire en même temps par les deux rampes, sans se gêner. Si les bastions contiennent des cavaliers, comme ceux R et G (*fig.* 45 *et* 59), il faut que les débouchés des rampes ne répondent à-peu-près qu'au prolongement de l'arrête intérieure du parapet des flancs, pour ne point embarrasser les passages à celles 22 des cavaliers. Enfin, si les bastions sont vides, comme celui B (*fig.* 25), les rampes doivent être alors plus multipliées,

Pl. VII et IX.

Pl. IV.

car il en faut absolument une *n* sur chaque flanc pour le service de leur artillerie, une *o* sur chaque face, autant cependant que le terrein le permettra; et une *p* à chaque extrémité des courtines, ou au moins une seule sur leur milieu.

Toutes ces rampes se construisent dans l'épaisseur des talus, en portant la largeur AD (*fig.* 17) de la rampe perpendiculairement aux crêtes FA du talus du rempart, en sorte que le rempart se trouve plus large de cette quantité AD, au point où débouche la rampe. Pl. III.

Lorsque les rues *r* (*fig.* 2) n'ont pas pu être conservées faute de terrein, et que les maisons s'appuient au rempart, il n'y a plus rien de certain sur la disposition des rampes: il faut en former par-tout où l'on pourra, et profiter de toutes les rues qui débouchent au rempart; et si l'emplacement n'est pas propre à une rampe, il faut y faire un escalier, car, je le répète, les communications de l'intérieur de la ville au rempart ne sauroient être trop multipliées. Pl. I.

La pente des rampes doit être ménagée de façon que les attelages des pièces de canon ou des voitures puissent fournir à leur montée; c'est-à-dire, qu'elles doivent être plus ou moins roides, suivant la hauteur du rempart. L'expérience a prouvé qu'on peut donner aux rampes 3 décimètres de pente par double mètre de longueur, lorsque la hauteur du rempart n'excède pas 3 mètres; mais lorsque cette hauteur est de 5 à 6 mètres, il ne faut plus donner que 2 décimètres par double mètre,

ou même 15 centimètres, si le terrein le permet, ou que la hauteur du rempart soit plus considérable.

Par exemple, le rempart *y* ayant 8 mètres
Pl. III. de hauteur (*fig.* 14 *et* 18), il faut donner à ses rampes *m* 96 mètres de longueur; et celui *a*
Pl. IV. (*fig.* 25 *et* 27) n'ayant que 5 mètres d'élévation, il suffit de donner aux rampes *n*, *o* et *p* 44 mètres. Il est bon d'observer que la longueur des flancs ne permet pas toujours de donner à leurs rampes *n* la pente qui leur convient; alors il faut les tenir plus roides, mais il ne faut jamais se dispenser de les construire, car elles sont trop nécessaires à leur service.

Quant à la largeur des rampes, elle dépend de leur position : 3 ou 4 mètres suffisent à celles des faces et des flancs; mais il faut, pour bien faire, en donner au moins 5 à celles des courtines, pour que les transports puissent s'y croiser, ou qu'une voiture qui s'y briseroit, n'en n'intercepte pas le passage; et c'est pour cette
Pl. III. raison que celles *m* (*fig.* 14) des bastions pleins, étant seules, doivent en avoir au moins 6, afin d'éviter tout engorgement.

Des Souterrains; des Magasins à poudre, Arsenaux et Hangards d'artillerie; des Casernes.

133. On nomme *souterrain* une habitation formée sous la masse du rempart d'une ville, servant à loger la garnison et les munitions en temps de siége.

Avant l'invention des bombes, les souterrains étoient peu nécessaires ; aussi les anciens n'en construisoient guère que sous les flancs pour la défense du fossé (n°. 74) ; mais aujourd'hui, ils sont d'une nécessité absolue dans les petites places, et même dans celles de moyenne grandeur.

Dans de grandes villes, comme *Arras*, *Lille*, *Strasbourg*, &c. il suffit d'avoir quelques souterrains dispersés dans différens endroits du rempart pour loger les poudres, qu'il ne faut pas laisser réunies en grande quantité dans le même magasin, qui, venant à sauter, mettroit la place dans la nécessité de se rendre. Mais dans les petites, il en faut non-seulement pour les poudres, mais encore pour les munitions de bouche et le logement de la garnison, qui ne sauroit où se mettre si elle n'avoit pas cette ressource, les bombes de l'assiégeant renversant tous les bâtimens.

La plupart des petites places sont loin d'avoir une quantité suffisante de souterrains pour ces objets : à peine y trouve-t-on ceux nécessaires aux poudres ; et si ces places étoient aujourd'hui attaquées, elles ne tiendroient indubitablement, malgré la bonté de leur fortification, que le temps nécessaire à l'assiégeant pour établir ses batteries de bombes ; car comment concevoir qu'une garnison puisse se défendre en ne prenant de repos ni jour ni nuit, se voyant brûler ses magasins aux vivres, et exposée à être écrasée sous les débris des habitations. Il est vrai qu'à la rigueur on peut suppléer aux souterrains en formant des *blin-*

dages (*y*) ; mais il faut tant de matériaux ; sur-tout en gros bois de charpente, pour former ces abris, qu'on n'a pas toujours le temps de se les procurer, ou même celui de les construire.

Vauban n'a pas assez construit de souterrains dans les places dont il a dirigé les fortifications ; c'est une faute dans laquelle ce grand ingénieur est tombé, mais qu'il a sentie sur la fin de ses jours, et qu'il a voulu réparer en insistant, dans son Traité sur la *Défense des Places*, composé en 1706, c'est-à-dire, quelque temps avant sa mort, sur la nécessité de construire des souterrains dans les villes de guerre (*z*). Malheureusement ce sage conseil

---

(*y*) Des *blindages* proprement dits, sont des abris formés avec de grosses pièces de bois de 3 ou 4 décimètres d'épaisseur, recouvertes par des madriers. On donne à ces pièces de bois une direction inclinée en forme de toit ; en sorte que les bombes qui tombent dessus, glissent le long sans les endommager.

On nomme aussi *blindages* des parties de bâtimens dont les planchers supérieurs ont été chargés, soit de fumier, soit de terre, soit de toute autre manière, sur une épaisseur assez considérable pour pouvoir résister à la bombe.

Nous donnerons, dans la troisième partie de ce Cours, lorsque nous parlerons de la défense des places, tous les détails relatifs aux différentes espèces de blindages.

(*z*) « La construction, dit-il, d'un ou deux souterrains, tous les ans, n'iroit pas à une dépense bien » considérable, et produiroit un grand bien, au bout » de 8 à 10 ans, dans une place qui, par ce moyen, se » trouveroit abondamment pourvue de bons et excellens magasins propres à tout ».

n'a pas été écouté, et les ingénieurs qui l'ont suivi, au lieu de construire des souterrains et de finir par-là les chefs-d'œuvre de ce savant ingénieur, ont ajouté des ouvrages, souvent même sans nécessité, à ces mêmes places, qui ne font que les affoiblir au lieu de les rendre plus fortes, puisqu'elles exigent alors une garnison plus considérable, par conséquent plus difficile à loger (*aa*).

D'après ces réflexions, on voit qu'il est très-essentiel d'avoir des souterrains, non-seulement dans les petites places, mais encore dans celles de moyenne grandeur, à moins que ces dernières ne renferment, dans leur fortification, quelque grand terrein couvert par une

---

(*aa*) Dans presque toutes les places, même dans les plus petites, on trouve de ces ouvrages vagues qui ne servent à rien. Il arrive même souvent que leur addition a gâté les fronts sur lesquels ils ont été placés, et que de très-bons ils sont devenus les plus foibles de la place.

Je ne citerai qu'un seul exemple, parmi la multitude de ceux que l'on pourroit indiquer, de cette manie, née après la mort de *Vauban*, de multiplier sans discernement les ouvrages de fortification, c'est celui de l'établissement des contre-gardes ajoutées à la citadelle de *Lille*. Cette addition, susceptible d'augmenter la défense de cette place, n'ajoute cependant rien à sa résistance; et le manque absolu de souterrains forceroit sa garnison à se rendre, sans oser, pour ainsi dire, se défendre, si l'on n'y suppléoit par des blindages.

Il n'y a pas de doute que la dépense qu'a exigée la construction de ces ouvrages, eût été employée d'une manière plus utile à la défense, si elle eût servi à l'établissement de souterrains.

inondation, un marais, une large rivière, &c. qui en éloigne assez les batteries de l'assiégeant pour que l'assiégé puisse y camper en sûreté ; mais, excepté ce cas qui est fort rare, il faut absolument qu'elles aient aussi des souterrains, si l'on veut qu'elles se défendent aujourd'hui.

Il faut avouer que jusqu'à ce moment on s'étoit peu occupé de cet objet dans les places, mais la vérité nous oblige à convenir que présentement dans la plupart des constructions nouvelles, on n'y oublie point les souterrains (*bb*) ; d'où l'on peut, je crois, conclure que le gouvernement a enfin ouvert les yeux sur ce défaut de la plus grande partie de nos places de guerre, et qu'on n'est pas éloigné du moment où l'on en établira dans celles de moyenne grandeur, ainsi que le desiroit *Vauban*.

Pl. VII et IX, fig. 45, 51, 52 et 59. Lorsqu'on construit des souterrains, il faut les établir de préférence sur les fronts que quelques circonstances de local rendent inat-

(*bb*) Je ne donnerois pour exemple que les forts dont on vient de fortifier le camp retranché de *Brest*. Chacun de ces forts est dans le cas d'être abandonné à ses propres forces, et peut être par conséquent regardé comme une petite ville qui doit soutenir un siége en règle, raison qui a engagé à construire dans chacun d'eux les souterrains nécessaires à sa garnison, comme souterrains à loger les soldats et leurs officiers, magasins aux vivres et à poudre, hangards d'artillerie, souterrains d'assemblée, d'hôpital, de boulangerie, avec fours, puits, &c. Tous ces souterrains sont à l'abri de la bombe.

taquables, pour que les troupes y soient plus tranquilles; et alors les bastions vides sont les plus commodes; les souterrains s'y rangent le long des faces comme ceux *z* (*fig.* 45). On Pl. VII. peut les placer aussi le long des courtines, comme ceux *w*, ayant pour profondeur toute la largeur du rempart.

Les souterrains ainsi disposés sont très-secs et bien aérés, lorsqu'on y forme des fenêtres du côté de la ville, et des créneaux du côté du fossé.

Lorsque tous les fronts sont susceptibles d'attaque, il faut placer les souterrains sous les plus forts, et préférer alors les bastions pleins, en les disposant comme ceux 23 (*fig.* 59). Car Pl. IX. si on les plaçoit, dans ce cas, dans les bastions vides, comme ceux *z* (*fig.* 45), l'assiégeant, Pl. VII. en faisant brèche (*fig.* 52), les perceroit, à moins qu'on ne leur donnât fort peu de profondeur, comme à celui *v* (*fig.* 45); mais alors ils contiendroient peu de monde à proportion de leur dépense. Les souterrains 23 (*fig.* 59) Pl. IX. des bastions pleins, sont beaucoup plus humides que ceux des bastions vides; car ils sont entourés de terre, et ne peuvent être aérés que du côté de la ville.

Les bastions avec cavaliers sont encore très-propres à contenir des souterrains; la hauteur du terre-plein des cavaliers permet de les faire à plusieurs étages. Enfin, quelle que soit la manière dont on dispose les souterrains, il faut se donner bien de garde d'appuyer leurs voûtes contre des escarpes que l'assiégeant peut battre; car la poussée des voûtes aidera les bou-

lets à renverser ces revêtemens, qui entraîneront les voûtes avec eux, ainsi que le parapet et le rempart qui est au-dessus (*cc*).

Il faut donner assez d'épaisseur aux voûtes des souterrains, pour qu'elles puissent résister aux bombes; car sans cela, autant n'avoir pas de souterrains. Or, l'expérience a prouvé que les voûtes en plein ceintre sont à l'épreuve de la bombe lorsqu'elles ont un mètre d'épaisseur sur les reins, c'est-à-dire, de *a* en *b* (*fig.* 51), recouverte de dix ou douze décimètres de terre. On fait le dessus de la voûte en espèce de toit *c d*, pour l'écoulement des eaux de filtration.

Pl. VII.

Les dimensions des souterrains doivent se régler suivant l'usage auquel on les destine; par exemple, ceux qui ne doivent que loger, n'ont pas besoin d'être aussi spacieux, ni distribués comme ceux destinés aux hôpitaux, boulangeries, &c. Il suffit de placer dans les premiers des cheminées, dont les tuyaux soient assez étroits par le haut pour qu'une petite bombe ou obus ne puisse pas y passer et venir crever dans le souterrain, où ses éclats estropieroient sûrement beaucoup de monde, tandis que dans les autres, il faut différens établissemens, comme chaudières, fours, moulins à farine, fourneaux, puits, &c. &c.

134. Outre les souterrains nécessaires à retirer les poudres pendant le siége, il faut avoir

(*cc*) Faute dans laquelle on est tombé quelquefois, et notamment au fort de *Kestel-Bras* du camp retranché de *Brest*, dont nous venons de parler (note *bb*).

des magasins qui puissent les contenir dans tout autre temps, les souterrains étant toujours trop humides, quelques précautions qu'on prenne en les construisant, pour espérer les y conserver long-temps.

Ces magasins doivent être isolés, afin de prévenir les accidens du feu. Dans les grandes places à citadelle, ils seront très-bien placés sur leur *esplanade* (*dd*), où ils se trouveront éloignés de toutes habitations. Mais lorsqu'on n'a pas cette ressource, il vaudroit mieux les porter dans quelqu'ouvrage extérieur bien revêtu, entouré d'un fossé plein d'eau, et gardé par un corps-de-garde, pour empêcher les mal-intentionnés d'en approcher (*ee*), que de

---

(*dd*) On appelle *Esplanade* le terrein qui se trouve entre les maisons de la ville et les glacis de la citadelle. Ce terrein a ordinairement depuis 60 à 80 jusqu'à 200 doubles mètres, pour que l'assiégeant soit obligé d'ouvrir la tranchée à une certaine distance, et qu'il ne se trouve point, en débouchant des rues de la ville, sur le glacis de la citadelle (n°. 304).

(*ee*) Ce que je propose n'est pas sans exemple : il y a plusieurs villes de guerre qui ont leur magasin à poudre dans un ouvrage extérieur, notamment *Calais*. Je crois ce parti fort sage, et il peut éviter beaucoup d'accidens. Mais ce qui le seroit encore plus, seroit de porter en temps de paix les magasins de poudre hors des villes de guerre, et de les isoler dans la campagne; car je ne vois pas la nécessité absolue d'avoir dans chaque ville des frontières, une quantité de poudre plus que suffisante pour la culbuter de fond en comble, et enterrer sous ses ruines tous ses habitans : en cas de guerre, on feroit rentrer les poudres dans les magasins des places, afin de ne pas courir les risques de les

les placer, comme on le fait tous les jours, dans le centre des villes même ou sur les remparts, en ne les séparant des maisons que par une rue souvent étroite (*ff*).

Dans les villes où il ne se trouve pas de grands

---

voir enlever ou brûler par les partis ennemis. On pourroit objecter que ce parti entraîneroit une double depense, parce qu'il faudroit entretenir deux magasins pour un; mais cette double dépense peut-elle entrer en comparaison avec la perte qu'occasionneroit à l'état la ruine totale d'une ville? événement qui peut arriver d'un moment à l'autre dans peut-être cent vingt ou cent trente villes de la république où il y a des magasins à poudre.

Dans les premiers momens de l'invention de la poudre, les armes à feu étoient peu communes, sur-tout dans la défense; il falloit par conséquent peu de poudre dans les places, et les magasins pouvoient, sans danger pour la ville, se placer sur les remparts, en sorte que les habitans des villes de guerre se sont habitués à voir parmi eux des approvisionnemens de poudre. Mais avec le temps, à mesure que l'artillerie est devenue plus commune, ces approvisionnemens sont devenus plus grands; les magasins se sont agrandis peu à peu, sans qu'on ait songé aux dangers, et ils sont devenus aujourd'hui beaucoup plus considérables qu'il ne le faut pour bouleverser en entier une ville d'une grandeur moyenne.

(*ff*) Je connois des places où les magasins à poudre sont, pour ainsi dire, au centre de la ville, et entourés de bâtimens civils, de manière que les murs de clôture des magasins sont mitoyens avec ceux des cours ou jardins des maisons. Quel danger courroient les quartiers voisins, et même toute la ville, si elle est petite, si le feu prenoit à quelques-unes de ces maisons! Il n'y a certainement que la grande habitude qui puisse faire reposer tranquillement les habitans d'un pareil voisinage.

terreins éloignés des habitations ou de ces ouvrages dont nous venons de parler, cas cependant rares, il faut mettre les magasins sur le rempart, dans l'intérieur des bastions des fronts les plus éloignés de ceux d'attaque, et choisir de préférence ceux aux environs desquels il n'y a pas de bâtimens (*gg*).

La capacité des magasins à poudre doit être proportionnée à la quantité de poudre nécessaire à la défense de la place. Il faut exhausser leur sol de quelques décimètres au-dessus du terrein sur lequel ils sont bâtis, ne point les adosser aux terres, et les couvrir d'une voûte en plein ceintre de 10 ou 12 décimètres d'épaisseur, avec un toit par-dessus, qui reçoive les eaux de pluie, afin d'éviter l'humidité.

Les magasins à poudre ainsi construits sont, avec quelques précautions, à l'épreuve de la bombe; et, à la rigueur, on peut les laisser pleins pendant le siége: cependant la prudence exige, si l'on a des souterrains, de les évacuer en partie; car il peut tomber plusieurs bombes successivement dessus le même, qui, l'ébranlant de façon à faire craindre sa ruine, oblige-

(*gg*) On est habitué depuis si long-temps à voir placer les magasins à poudre dans l'intérieur des bastions, que cette pratique est passée en autorité vis-à-vis beaucoup de militaires, et j'ai vu dans une grande ville s'entêter à vouloir en placer un dans l'intérieur d'un bastion neuf qu'on venoit de finir, ne laissant entre le mur de ce magasin et les maisons, qu'une rue de 6 mètres, tandis que cette ville avoit une esplanade longue de 400 doubles mètres, et large de près de 200.

roient à en retirer les poudres, moment dangereux pour cette manœuvre (*hh*).

Lorsqu'on a retiré les poudres des magasins, ces bâtimens servent de logement à la garnison ou de dépôt de munitions, et la dépense faite pour les mettre à l'épreuve de la bombe n'est pas perdue.

135. Les *arsenaux* et les *hangards* ou magasins pour les effets de l'artillerie (*ii*), sont aussi généralement mal disposés dans la plus grande partie des places de guerre. Ils sont ordinairement dispersés dans l'intérieur des villes, et entourés d'habitations, ou placés le long des remparts, souvent même sur des fronts d'attaque.

Dans les grandes places, il n'est pas nécessaire que ces bâtimens soient voûtés à l'épreuve de la bombe; mais au moins il convient de les éloigner assez des fronts d'attaque, pour être assuré que les batteries de l'assiégeant ne les renverseront point (*kk*). Dans les petites villes,

---

(*hh*) Au siége de *Tournay*, en 1745, une bombe creva un magasin à poudre de la citadelle qu'on croyoit à l'épreuve, et le fit sauter: accident qui coûta la vie ou estropia 5 à 600 hommes de la garnison, et qui pouvoit devenir encore plus funeste aux assiégés, si le magasin eût contenu plus de poudre.

(*ii*) Les *arsenaux* sont des bâtimens dans lesquels on renferme les armes et tout ce qui y a rapport. Les *hangards* servent à contenir les affûts, charriots, fourgons, &c. et ustensiles nécessaires à l'artillerie, soit pour la guerre de campagne, soit pour celle de siége.

(*kk*) On commet tous les jours des fautes impardonnables dans ce genre, en plaçant des magasins ou han-

il me semble qu'outre cette précaution, il convient de les voûter à l'épreuve de la bombe. Car s'ils ne le sont pas, il faudra les évacuer au moment du siége, et placer les effets qu'ils contiennent dans les souterrains, logemens déjà fort rares dans les petites places, ou former des blindages pour les renfermer; surcroît de travail pour la garnison, qui, par toutes ces mauvaises dispositions suivies dans la plupart des places, se trouve avoir infiniment plus de travail à faire au moment du siége, dans une petite ville que dans une grande; ce qui n'est pas raisonnable, puisqu'elle est moins considérable.

Lorsque nous disons qu'il faudroit, pour bien faire, qu'on mît les arsenaux et les hangards d'artillerie des villes de moyenne grandeur à l'abri de la bombe, nous n'entendons parler que de ceux de ces bâtimens nécessaires pour contenir les objets de rechange utiles à la défense de ces villes, et non de ces grands bâtimens qu'on trouve dans la plupart des places frontières, et dont l'objet n'a aucun rapport avec leur siége : ils sont destinés à contenir les

---

gards sur des terreins qui sont vus de la campagne, de manière qu'ils seroient renversés en peu d'heures par les premières batteries de l'assiégeant. J'en ai vu construire un, il y a quelques années, dans une grande ville peu peuplée, renfermant beaucoup de terreins vagues, inutiles aux habitans, et très-propres à ces espèces d'établissemens, sur un emplacement vis-à-vis une hauteur éloignée seulement de 400 mètres, et de laquelle il est vu depuis le faîte jusqu'au pied, sur toute sa longueur.

approvisionnemens nécessaires à soutenir ou entreprendre une guerre sur la frontière.

136. Ce que nous venons d'observer concernant la mauvaise disposition des arsenaux et des hangards, peut aussi s'appliquer aux *casernes* (*ll*). Elles sont aussi généralement dispersées dans l'intérieur des villes, et resserrées par les habitations, ou placées le long des remparts sur des fronts d'attaque.

Quoique ces bâtimens ne soient pas d'une nécessité absolue dans les grandes places, en temps de siége, parce qu'on peut faire loger ou camper leur garnison dans des quartiers opposés aux attaques, il me semble cependant que, malgré cette raison, on doit mettre du choix dans leurs emplacemens, parce qu'enfin, c'est toujours un grand avantage que ces bâtimens ne souffrent point des attaques et qu'ils puissent être habités en tout temps, les troupes y étant sans comparaison infiniment mieux que campées ou dispersées dans des habitations particulières, disposition qui vexe les citoyens, puisqu'elle oblige l'évacuation de ces habitations par leurs propriétaires, qui alors ne savent que devenir, et qui cause nécessairement un mécontentement qu'il est toujours prudent, dans cette circonstance, de prévenir.

Dans les petites places, il est inutile d'espérer, quelques situations qu'aient les casernes, de les conserver, pendant un siége, dans un état de logement; elles seront percées

(*ll*) Les *casernes* sont de grands bâtimens destinés à loger les troupes.

de

de toutes parts et culbutées dès les premiers jours du siége, l'assiégeant, qui les reconnoît aisément à leur forme, ayant soin de faire diriger ses batteries dessus.

Je voudrois qu'à mesure qu'on rétablit les casernes des places de moyenne grandeur, on voûtât le rez-de-chaussée sur un mètre d'épaisseur, afin d'en faire, en cas de siége, des habitations pour la garnison ou des magasins pour les vivres. Ces habitations seroient très-sèches, et supérieures aux souterrains établis sous la masse du rempart, qui sont toujours humides et mal-sains, quelques précautions qu'on prenne en les construisant.

Cette disposition n'augmenteroit pas de beaucoup la dépense de la construction. Il suffiroit de faire les deux pignons du bâtiment, qui alors serviroient de culées, assez épais pour résister à la poussée des voûtes; tandis que celle des souterrains placés sous les remparts est fort chère, à cause des déblais de terre qu'il faut faire et des précautions qu'il faut prendre contre l'humidité (*mm*).

(*mm*) Nous sommes, je crois, au moment de voir ce vœu exaucé, car le comité des fortifications a arrêté depuis peu que les casernes que l'on construira par la suite seront voûtées. Mais en outre de cette disposition militaire, le gouvernement feroit sagement, je crois, d'ordonner celle conseillée par *Vauban*, qui consiste d'obliger les particuliers des petites villes fortifiées, de donner au moins un mètre d'épaisseur aux voûtes des caves de leurs habitations, et d'y pratiquer des cheminées, afin qu'ils puissent s'y retirer avec leur famille en temps de siége; car il n'est pas

Des Portes, Corps-de-garde, Ponts et Poternes.

137. Le rempart s'élevant sur le pourtour de l'enceinte, empêcheroit d'entrer dans la ville ou d'en sortir, si l'on ne perçoit pas au travers de sa masse des passages. Ce sont ces passages qu'on nomme *portes*.

Les portes doivent être plus ou moins multipliées, suivant la grandeur de la ville, son commerce, son passage et sa position, relativement aux villes voisines; mais il ne faut jamais en percer sans une nécessité absolue, parce qu'elles exigent des entretiens onéreux de ponts et des gardes qui fatiguent la garnison

---

toujours possible de faire sortir d'une ville assiégée les bouches inutiles; elle peut être investie rapidement, et dans un moment inattendu; et quelle défense pourroit faire un gouverneur dans une ville de 6, 7, 8, et même 9 ou 10 bastions, s'il n'avoit pas de couvert pour les habitans et leurs vivres, comme pour sa garnison? Il seroit forcé de se rendre dès que les maisons seroient renversées, et les vivres gâtés ou brûlés. Les exemples récens de places rendues à cause de cet inconvénient, devroient enfin faire prendre en considération le conseil de *Vauban*.

Ces constructions de voûtes à l'épreuve de la bombe ne seroient pas une dépense sensible pour les particuliers, parce que cela ne change en rien les autres dimensions de leur maison. Elles se feroient à fur et mesure qu'ils rétabliroient leurs habitations; et pour être certain de l'exécution de cette mesure militaire, on pourroit charger les officiers du génie, en garnison dans les villes de guerre, d'y veiller de concert avec l'autorité civile, &c.

mal-à-propos. Les portes doivent être placées dans les courtines, afin d'être couvertes par les demi-lunes et flanquées par les deux flancs.

On met aussi quelquefois les portes sur les faces des bastions: cette méthode est blâmable, et n'est supportable que lorsque les bastions, sur lesquels elles sont placées, sont inattaquables; car ainsi disposées, elles sont découvertes et mal flanquées.

On donne assez de largeur aux portes pour qu'une voiture puisse y passer à l'aise, c'est-à-dire, 4 mètres ou environ, et pour ne point interrompre la communication du rempart, ou les voûtes. Mais on n'a pas toujours l'attention de faire ces voûtes à l'épreuve de la bombe, en sorte qu'autant vaut n'avoir point de voûtes, puisque la chute d'une seule bombe suffit pour rompre cette communication dans le moment où elle est le plus utile.

Assez communément on décore les portes des villes; et pour leur donner plus de grace, on élève leur façade beaucoup au-dessus des parapets; d'où il résulte une grande dépense en pure perte pour la fortification, et un désavantage pour la défense: car ces façades, qui ont souvent 12 ou 15 mètres de largeur, coupent en partie le feu du parapet de la courtine le plus en face de la demi-lune, et par conséquent le plus utile à sa défense, et indiquent à l'assiégeant l'emplacement des portes, vers lesquelles il dirige alors son feu dans l'intention d'en briser les ponts.

Il me semble qu'une porte d'une architecture simple, dont la hauteur n'excéderoit

point celle du parapet, seroit tout ce qu'il conviendroit à une ville de guerre : elle feroit même un contraste moins sensible avec la fortification et les murs de droite et de gauche, qui sont ordinairement d'une maçonnerie peu recherchée et souvent mal entretenue, que ces arcs de triomphe qui s'élèvent jusqu'aux nues, et qui sont surchargés de décorations en général trop délicates pour l'entrée d'une ville de guerre, dont l'aspect doit exprimer la solidité comme le reste de la fortification qui l'entoure (*nn*).

Pl. III, fig. 14, 15 et 16

On ferme les portes par le moyen d'un *pont-levis* 14, qui, quand il est levé, forme battant vis-à-vis l'entrée de la porte, et laisse entr'elle et le pont 11 un petit fossé *n* de 3 ou 4 mètres. On place en *a* (*fig.* 15 *et* 16) une porte à deux battans, qui se ferme par-dessus le pont-levis 14; et une seconde en *b* du côté de la ville, pour éviter les surprises. On divise encore quelquefois l'entre-deux de ces deux portes par une barrière appelée *herse* ou *orgue*, qu'on fait tomber, par le moyen de deux coulisses *c* pratiquées dans les murs, lorsque la porte est attaquée.

Aujourd'hui on ne fait plus guère de ces herses, qui exigent un bâtiment 15 qui rétrécit

---

(*nn*) Sur-tout celles qui ont été élevées du temps de *Louis XIV*. On y a mis un luxe qui a fait souvent négliger la construction de quelques ouvrages nécessaires, qu'on a laissés imparfaits, dans le dessein de se procurer les fonds nécesseires à la décoration des portes.

souvent le rempart, coupe le feu du parapet, et qui est détruit par les batteries de l'assiégeant dès les premiers jours du siége; d'autant plus que, par le moyen des ouvrages extérieurs, dans lesquels on fait bonne garde, les surprises par les portes ne sont plus possibles. Au reste, une bonne porte de plus, placée à l'endroit de la herse, vaut infiniment mieux, étant plus difficile à rompre, que ces grillages; mais les anciens aimoient beaucoup les moyens extraordinaires, et il n'y a pas d'extravagantes machines, plus ou moins compliquées, qui n'aient été imaginées pour fermer les portes. La meilleure fermeture de toutes, est de faire bonne garde à l'extérieur, dès qu'on sait des troupes ennemies en campagne.

138. On place de droite et de gauche de l'entrée des portes, du côté de la ville, des corps-de-garde 16, avec des escaliers 17 pour monter sur le rempart. Ces corps de-garde sont, dans la plus grande partie des places, de beaux bâtimens, construits sans aucune précaution contre la bombe, et ayant souvent un étage supérieur 19, qui, étant vu et battu de la campagne, devient par conséquent inhabitable en temps de siége, ainsi que les corps-de-garde 16 du dessous. Pl. III et VII, fig. 14, 15, 16 et 45.

Je crois que les fonds nécessaires à la construction de ces bâtimens, dont l'utilité, en temps de paix, se borne le plus ordinairement à loger un adjudant de la place, seroient mieux employés, si on les faisoit servir à celle de bons souterrains B (*fig.* 45) placés sous la masse du rempart, ayant portes et fenêtres du côté Pl. VII.

de la ville, et des créneaux percés sur le passage C de la porte, afin d'avoir un courant d'air dans le corps-de-garde, et de pouvoir défendre le passage C.

Pl. III et IV, fig. 14, 15, 16 et 24.

139. Le pont 11 (*fig.* 14), qui conduit de la porte à la demi-lune, se faisoit anciennement en bois, pour pouvoir être culbuté aisément, ou brûlé, en se retirant de la demi-lune. Depuis quelque temps, on a pris le parti de faire ce pont en maçonnerie, pour éviter les réparations continuelles qu'occasionnoient ceux en bois, qu'il falloit rétablir à neuf tous les dix-huit ou vingt ans.

On ne peut applaudir à ce changement économique, que lorsque la porte est sur la courtine, et que le pont est peu élevé, relativement aux flancs, au-dessus du fond du fossé, parce qu'en se retirant, on fait sauter quelques-unes de ses arches disposées de manière à ce que leurs débris ne gênent point les feux des flancs dans la défense des fossés et brèches des faces opposées. Mais si la porte est sur une face de bastion, d'un front d'attaque, comme en X

Pl. IV. (*fig.* 24), ou que le pont, quoique placé sur la courtine, soit très-élevé par rapport aux flancs, il faut bien se garder de le construire en maçonnerie, parce qu'alors ses débris serviroient d'épaulement à l'assiégeant, pour faire son passage de fossé et monter à la brèche du bastion, sans que le flanc opposé DF puisse le voir.

Pl. II et IX, fig. 7, 59 et 64.

140. On établit au travers des courtines, qui n'ont point de portes, des passages souterrains *a*, voûtés à l'abri de la bombe, larges

d'environ 3 mètres, pour qu'un affût puisse y passer, sans être obligé de le démonter. Ces souterrains servent à communiquer de la place au fossé, et sont nommés *poternes.*

On donne aux poternes deux mètres et demi ou environ de hauteur, afin que les troupes puissent y passer sans gêne avec leurs armes; et l'on établit leur sol *a*B (*fig.* 64) en pente sans escalier, depuis celui *a* de la ville jusqu'au niveau B des plus hautes eaux du fossé, lorsqu'il en contient. Lorsque le fossé est sec, le seuil B du débouché de la poterne doit être élevé de 18 à 20 décimètres au-dessus du fond 21 du fossé. On gagne ce fond 21 par le moyen de deux petites rampes ou escaliers en bois, qu'on culbute en se retirant, lorsqu'on est poursuivi de trop près. Ce ressaut 21 B, que l'assiégeant seroit obligé de franchir pour pouvoir suivre l'assiégé, est un obstacle qui donne le temps à ce dernier de fermer la porte placée en B, et de la bien barricader pour n'être point forcé. Pl. IX.

Il faut construire contre le revêtement un petit souterrain 13 (*fig.* 59), de 5 à 6 mètres en quarré, avec des créneaux sur le fossé pour y avoir de l'air. L'objet de ce souterrain est de servir de corps-de-garde aux troupes auxquelles est confiée la garde de la poterne. Lorsque ce souterrain n'existe pas, l'assiégé est obligé de former, pour cette garde, un abri en-dedans de la place, vers l'entrée *a*, où elle n'est pas, à beaucoup près, aussi bien pour la sûreté de la poterne.

Vis-à-vis le corps-de-garde 13, il faut faire

un autre petit souterrain 11 de 2 mètres en tout sens, qui servira à renfermer quelques barils de poudre, pour les besoins journaliers des ouvrages extérieurs.

Il s'en faut de beaucoup que les poternes de toutes les places soient généralement construites comme nous venons de l'expliquer. La plupart étant fort anciennes, n'ont guère qu'un mètre ou un mètre et demi de largeur sur deux de hauteur, avec un escalier
Pl. II. comme celle Z (*fig.* 7), construction fort incommode pour le transport de l'artillerie, et même pour les troupes, qui sont gênées dans ces passages étroits et écrasés. Mais, dans les constructions modernes, elles sont faites à-peu-près comme nous venons de l'expliquer.

Anciennement, n'ayant pas de tenaille sur la courtine, la poterne Z étoit culbutée, et ne pouvoit plus servir dès que l'assiégeant étoit logé sur la crête du glacis (n°. 102, *art.* 1°.): pour y suppléer dans ce moment, on avoit imaginé de construire des escaliers à vis, comme celui R, placés derrière les orillons, et qui débouchoient dans les revers RE, afin d'avoir leur sortie couverte.

Ces escaliers formoient des communications peu commodes, qu'on supprima sans regret, lorsqu'on abandonna les orillons; mais on auroit dû les remplacer par des poternes dans le genre de celles des courtines, dont nous venons de parler; car une place ne sauroit avoir trop de communications de son intérieur aux dehors. La plupart des places qui existent aujourd'hui, pèchent par le défaut de commu-

nications, et l'on doit sentir que la défense ne peut se bien faire qu'autant qu'elles sont aisées, commodes et multipliées.

DES DEHORS.

Du Fossé et des Communications faites au travers.

141. La situation de la place influe beaucoup sur la qualité du fossé : aux unes il est sec, aux autres il est plein d'eau, ou l'un et l'autre par parties ; enfin à quelques-unes il est sec ou plein d'eau à volonté.

On a long-temps discuté sur les avantages et sur les défauts du fossé sec et du fossé plein d'eau, sans savoir auquel des deux on devoit donner la préférence ; mais aujourd'hui ce n'est plus un problême, et tous les suffrages sont réunis pour les fossés secs, à moins que l'enceinte soit sans revêtement ; car alors il faut absolument de l'eau dans son fossé, pour qu'elle soit à l'abri d'un coup de main : mais, excepté ce cas, les fossés doivent être secs, les places ne craignant plus, comme autrefois, les surprises par escalade : leurs dehors les en préservent.

La manière de faire la guerre aujourd'hui, sur-tout celle des siéges, exige des approvisionnemens trop considérables, pour que la frontière menacée ne soit pas reconnue long-temps d'avance aux dispositions que l'ennemi est obligé d'y faire ; les villes qui la soutiennent ont par conséquent le temps nécessaire pour se mettre en état de défense, et elles ne peu-

vent être surprises que par un excès de négligence, sur lequel on ne doit pas calculer. Ainsi il est assez égal, pour la première sûreté de la place, que son fossé soit sec ou plein d'eau; et les premiers ont de si grands avantages sur les derniers dans la défense, qu'ils doivent être préférés.

1°. Les fossés secs permettent que l'assiégé puisse communiquer aux dehors jusqu'au dernier moment. Il peut s'y porter en force, lorsque cela devient nécessaire à la défense, et les soutenir vigoureusement; manœuvre impraticable avec des fossés pleins d'eau : car alors la communication se fait par des ponts étroits, qu'on est même obligé d'abandonner sur la fin du siége, l'artillerie des assiégeans les culbutant ou les mettant hors de service de bonne heure, et auxquels il faut suppléer par des bateaux et radeaux, qui, ne pouvant pas donner une retraite prompte et aisée, ne permettent pas toujours à l'assiégé de jeter dans un ouvrage menacé tout le monde nécessaire à sa défense.

Il n'est guère possible non plus de faire rester de pied ferme une troupe dans un ouvrage menacé d'une attaque, lorsqu'elle a un fossé plein d'eau derrière elle, et un bateau pour retraite, que quelqu'accident peut couler à fond : elle abandonnera l'ouvrage sans oser le défendre, dès qu'elle verra l'ennemi prêt à l'attaquer. Elle y tiendra ferme au contraire, et s'y défendra courageusement, si elle sait sa retraite sûre et aisée.

2°. L'assiégeant logé sur le chemin couvert

des saillans des bastions, voit tout le fossé : son feu empêche au moins de jour la communication par bateau, qu'il couleroit bas; en sorte que si le fossé est plein d'eau, l'assiégé ne pourra aller à la demi-lune que de nuit; ce qui l'oblige par conséquent de construire dans l'intérieur de cet ouvrage des abris, pour y déposer des provisions pour douze ou quinze heures, et y retirer les blessés. De plus, si, dans ce cas, la demi-lune ne renferme pas un réduit, l'assiégé n'osera pas la défendre de pied-ferme, et l'évacuera dès la nuit qui doit précéder l'attaque, sachant que l'assiégeant lui donneroit l'assaut au jour, pour le voir et l'écraser dans sa retraite (*oo*).

3°. Toutes manœuvres ayant pour objet d'empêcher ou retarder le passage du fossé, deviennent impossibles s'il est plein d'eau, et il suffit à l'assiégeant, dans ce cas, de se mettre à couvert des feux du flanc : au lieu que si le fossé est sec, il permet alors à l'assiégé de faire des sorties, qui s'assemblent derrière la tenaille, d'où elles tombent sur le passage de l'assiégeant, afin de le culbuter (n°. 102, *art.* 3°.).

4°. Enfin, les fossés pleins d'eau exigent une très-grande quantité de gros bois pour leurs ponts, que l'assiégé n'a pas toujours le loisir de se procurer à temps.

(*oo*) Anciennement on attaquoit les ouvrages de nuit; mais *Vauban* fit changer ce mauvais usage, qui étoit cause de beaucoup de désordre. Ce fut au siége de *Valenciennes*, en 1677, qu'on monta à l'assaut de jour pour la première fois, d'après le conseil de ce grand ingénieur.

142. Lorsque la qualité du terrein exige que les fossés contiennent de l'eau, il faut que l'ingénieur chargé de la construction ait soin de calculer, d'après les terres nécessaires pour former les ouvrages, la largeur du fossé, de manière que la profondeur soit assez considérable pour qu'il contienne au moins 2 mètres de hauteur d'eau, et qu'un homme ne puisse pas le traverser. C'est certainement une grande faute de disposer les fossés comme ils le sont dans beaucoup de places, ne contenant que 10 ou 15 décimètres de hauteur d'eau; car alors ils sont un foible obstacle que l'assiégeant franchit aisément lorsqu'il veut forcer un ouvrage, et ils exigent des ponts de communication, comme s'ils avoient une plus grande hauteur d'eau, l'assiégé ne pouvant pas être journellement dans l'eau et dans la boue jusqu'à la ceinture. D'ailleurs ces fossés, qui souvent sont marécageux, sentent mauvais l'été, et causent des maladies dans la place.

Pl. VIII, fig. 53, 54, 55, 56 et 57.

143. Lorsque les fossés sont secs, il faut, pour pouvoir communiquer au travers, y construire les communications que nous allons indiquer : 1°. une coupure ou *caponnière* 3, qui va de la sortie de la poterne de la tenaille à la demi-lune L. Cette caponnière doit avoir de chaque côté un parapet en glacis *c b* (*fig.* 57), élevé de 24 décimètres (n°. 125) au-dessus du fond *a* du fossé, avec banquette *i* pour faire le coup de fusil. Le fond de la caponnière doit avoir environ 3 mètres de *e* en *f*, pour qu'une pièce de canon puisse y passer.

Lorsque l'assiégeant est logé sur la crête du

glacis, on blinde la caponnière, pour que les troupes puissent aller et venir de la place à la demi-lune avec moins de risques. L'on formera ensuite deux demi-caponnières, n'ayant parapet *cb* (*fig.* 56) que d'un côté, marquées en 2 (*fig.* 53 *et* 54), et dirigées au travers du fossé des faces, allant des épaules des bastions à celles des demi-lunes. L'objet de ces demi-caponnières est de couvrir les trouées E et B des tenailles, de défendre le fossé des faces des bastions, et de procurer une communication aux places-d'armes rentrantes.

Enfin l'on élevera deux autres demi-caponnières, semblables aux précédentes, marquées 4, placées au travers du fossé des faces des demi-lunes, dont l'objet est de défendre ce fossé et de servir de communications aux places-d'armes rentrantes.

Si le tracé de la fortification est disposé de manière à permettre à l'assiégeant de s'établir en même temps aux saillans des demi-lunes et des bastions (n°. 109) (*fig.* 53), il convient dans ce cas de placer encore deux autres demi-caponnières 1, traversant le fossé des faces des bastions, et venant s'appuyer contre la contrescarpe à 4 ou 5 mètres au-delà des escaliers des places-d'armes rentrantes, pour couvrir ces escaliers et empêcher l'assiégeant de venir s'en emparer; manœuvre qu'il peut tenter, pour s'éviter une attaque en règle, en faisant glisser du monde le long de la contrescarpe. Mais si le tracé est à grandes demi-lunes (*fig.* 54), alors ces demi-caponnières sont inutiles; l'assiégeant ne pouvant pas dans ce cas s'établir

aux saillans des bastions, sans auparavant avoir pris les places-d'armes rentrantes (n°. 109).

Toutes ces demi-caponnières se placent perpendiculairement aux faces des ouvrages, pour que leurs feux défendent directement les fossés; et on y laisse un passage *e* (*fig.* 55), en forme de crochet, qu'on ferme avec une barrière recouverte par un massif de terre *d*. Aux demi-caponnières, disposées comme celles 2 et 3 (*fig.* 53 *et* 54), le passage est contre la gorge des demi-lunes : à celles 1 et 4, il est contre les contrescarpes.

Vers le milieu des fossés secs, situés dans des terreins un peu humides, ainsi que cela arrive presque toujours, on perce parallèlement aux faces des ouvrages, un petit fossé de quelques décimètres de profondeur sur une largeur de 2 ou 3 mètres, suivant le plus ou moins d'humidité des fossés. Ce petit fossé, qu'on nomme *cunette* ou *cuvette*, sert d'écoulement aux eaux de pluies, de filtrations et de sources, et tient secs les fossés, qui, sans cette précaution, pourroient devenir à la longue marécageux, par conséquent mal-sains et incommodes aux assiégés lors d'un siége.

144. Nous venons de prouver (n°. 141) la supériorité des fossés secs sur ceux pleins d'eau, et nous avons fait voir les grands avantages qu'en retire la défense. Il est une autre espèce de fossés encore plus avantageux; ce sont ceux qu'on peut tenir secs ou pleins d'eau à volonté; car l'assiégé, après avoir joui tout le temps du siége des avantages attachés aux fossés secs, en les remplissant d'eau tout-à-coup,

lorsque le passage du fossé de l'assiégeant est prêt à toucher à la brèche, il oblige ce dernier à se retirer avec précipitation de ses logemens, qu'il inonde et détruit en partie. L'assiégeant est forcé alors de former un autre passage, et de le disposer pour un fossé plein d'eau ; mais dès que ce second passage est au moment de sa perfection, l'assiégé fait évacuer les eaux, et donne de nouveaux courans qui le culbutent encore. Cette manœuvre, répétée plusieurs fois de suite, fait perdre beaucoup de temps à l'assiégeant ; car elle le force à faire un passage assez solide pour résister aux courans, et construit de manière à pouvoir servir également, soit que l'assiégé fasse écouler les eaux du fossé, soit qu'il les y laisse.

Toute ville partagée par une rivière qui a une certaine pente de son entrée dans la place à sa sortie, pourra toujours jouir de l'avantage d'avoir des fossés disposés de façon à être secs ou pleins d'eau à volonté, sans augmenter la dépense de la construction : il ne faut que de l'attention pour bien distribuer leur pente.

Nous expliquerons tout ce qui a rapport aux manœuvres d'eaux dans les fossés d'une place, au troisième Livre, où nous parlerons de la manière d'appliquer les eaux à la défense des places.

145. La manœuvre des eaux d'un fossé demande quelquefois des retenues x, s, B, O faites en travers (*fig.* 37). Ces retenues, qui sont ordinairement en maçonnerie, se nomment *batardeaux*. Pl. I et VI, fig. 2, 5, 37 et 44. Pl. VI.

Il faut bien se garder de multiplier les batar-

deaux, comme on le fait souvent : il ne faut en placer qu'aux endroits indispensables, et ménager la pente des eaux, autant qu'on le peut, de manière qu'il ne s'en trouve pas sur les fronts qui sont décidément d'attaque; car, soit qu'on les place en capitale, comme ceux B et *s*, ou sur la courtine, comme celui DO, l'assiégeant les apperçoit toujours de la crête du glacis du chemin couvert, et les culbute avec ses batteries.

Dans la plupart des anciennes places, on n'a pas eu cette attention; les batardeaux y sont fort multipliés et placés indifféremment sur tous les fronts, en sorte qu'il est impossible de compter sur la manœuvre des eaux de leurs fossés. Une manœuvre d'eau bien disposée, comme, par exemple, celle des fossés de *Landau*, est d'un grand secours pour la défense; et un habile ingénieur ne manque pas d'en établir une, lorsque la nature du terrein le lui permet (*pp*).

On fait ordinairement les batardeaux d'un massif de maçonnerie, comme celui G (*fig.* 44), proportionné au volume d'eau qu'il doit soutenir. Le dessus *e*, qu'on nomme *cape*, se fait en forme de toit fort roide, afin d'empêcher de passer le long; et pour rendre encore ce

(*pp*) Les anciens ingénieurs ne savoient pas employer les manœuvres d'eau à la défense des fossés, car la plupart des places de la frontière-nord de la France qui étoient susceptibles de cette défense, n'en jouissent pas; et celles où l'on trouve quelques manœuvres d'eau, ont été raccommodées par *Vauban* ou depuis lui.

passage

passage plus difficile, on élève, vers le milieu de la longueur du batardeau, une tour *f* qu'on appelle *dame*.

Cette construction simple est très-bonne lorsque le batardeau sert, ainsi que ceux *m* et *v* (*fig.* 2 *et* 5), à soutenir les eaux d'une rivière *χ* qui entre ou qui sort d'une ville, et empêcher que ses eaux ne se répandent dans les fossés; ou lorsqu'il est disposé en capitale, comme ceux B et *s* (*fig.* 37). Pl. I. Pl. VI.

Mais quand le batardeau est placé comme celui DO, allant de la tenaille à la demi-lune, je ne vois pas pourquoi on ne le fait point servir en même temps de communication entre ces ouvrages; c'est-à-dire, qu'au lieu de le faire massif et le dessus en toit, comme *e* (*fig.* 44), je le voudrois plus plat, comme *z*; et son intérieur percé d'une galerie *i*, allant de la poterne *c*D de la tenaille (*fig.* 37) à la gorge *qq* de la demi-lune C.

Il me semble qu'on tireroit un grand avantage de cette construction. Le dessus *z* (*fig.* 44) du batardeau, qui auroit 25 ou 30 décimètres de largeur, serviroit à communiquer à la demi-lune pendant les premiers momens des attaques, et feroit un pont solide, que les bombes ne pourroient point culbuter comme ceux en charpente; et la galerie *i*, qui pourroit avoir un mètre de large, et qui seroit éclairée par des créneaux *k* percés dans le haut, pour que l'eau ne puisse pas y entrer, serviroit à communiquer, lorsque l'assiégeant seroit logé sur la crête du glacis du chemin couvert.

On pratique au travers des batardeaux, tels

que celui *m*, qui séparent un fossé ou une ri-
Pl. I. vière *y* d'un fossé *a* (*fig.* 2 *et* 5), une ouverture *b* plus ou moins grande, suivant la capacité du fossé *a* (*fig.* 5). Cette ouverture, qu'on nomme *écluse*, se ferme lorsqu'on ne veut point que les eaux du fossé ou de la rivière *y* passent dans celui *a*, par une *vanne* qu'on glisse dans des rainures *c* faites dans la maçonnerie du batardeau, ou par des *portes*.

On a soin de cacher, le plus qu'on peut, les écluses des batardeaux à l'assiégeant, pour qu'il ne puisse pas les rompre avec ses batteries, et que l'assiégé reste maître des manœuvres d'eau. Cette raison engage souvent à construire des ouvrages exprès pour couvrir ces ecluses, et à placer celle des manœuvres des fossés de l'enceinte derrière les tenailles, comme
Pl. VI. en *c* (*fig.* 37).

Dimensions générales de la Tenaille.

Pl. IX et XII, fig. 74, 78 et 81. 146. On donne ordinairement 16 mètres ou à-peu-près d'épaisseur totale à la tenaille; et on élève sur le bord de son escarpe C (*fig.* 78 *et* 81) un parapet A, absolument semblable à celui de l'enceinte (n°. 124). D'après cette construction, le terre-plein E F se trouve avoir environ 8 mètres de large, et peut par conséquent recevoir de l'artillerie lorsque cela devient nécessaire (n°. 118).
Pl. XII.

Une plus grande largeur au terre-plein B, seroit inutile et même dangereuse; car alors il pourroit être pris d'*écharpe* du rempart C du réduit F de la demi-lune (*fig.* 78), ce rempart étant plus élevé que le parapet de la tenaille;

et il vaut mieux faire le fossé D plus large, vu les services que l'assiégé en retire dans la défense (n°. 102, *art.* 3°.).

Lorsque le fossé est sec, on construit sous la tenaille une poterne *e* semblable à celle *a* de l'enceinte (n°. 140) (*fig.* 78 *et* 81). Elle passe sous le milieu de l'ouvrage; elle a une porte *h* vis-à-vis celle *i* de la poterne de l'enceinte, et une seconde *k* qui débouche dans la caponnière *d*. Mais si le fossé est plein d'eau, au lieu de la poterne *e*, on forme au-dessous de la tenaille un passage de 3 ou 4 mètres de largeur, dont la voûte est élevée de 2 ou environ au-dessus du niveau des plus hautes eaux du fossé, afin que les bateaux et radeaux puissent y passer. Lorsque le relief de la tenaille n'est pas assez considérable pour pouvoir voûter ce passage, on le laisse à ciel ouvert (*fig.* 74), Pl. XI. comme celui *h*, divisant le terre-plein B de la tenaille. Dans ce cas, il faut avoir soin de percer le passage *h* de manière qu'il ne réponde pas vis-à-vis la porte *i* de la poterne de l'enceinte, pour que de la demi-lune F, l'assiégeant ne puisse pas voir cette porte *i*, et empêcher par conséquent qu'on y passe.

Enfin, on place vers le milieu *f* de la gorge de la tenaille (*fig.* 78 *et* 81), un double escalier E, dont l'objet est de servir à monter du fossé D au terre-plein B, et dont le palier *f* sert de seuil à la porte *h* de la poterne *e*. Pl. XII.

Lorsque le fossé est plein d'eau, le palier *f* (*fig.* 74) est séparé par le passage *h*, et il Pl. XI. s'établit environ un pied au-dessus du niveau des plus hautes eaux du fossé.

Dimensions générales des Demi-Lunes.

Pl. XI et XII, fig. 72, 74 et 78.

147. Lorsque la demi-lune ne contient pas de réduit dans son intérieur F (*fig.* 72 *et* 74), on la nomme *demi-lune simple :* lorsqu'elle renferme un réduit F (*fig.* 78), elle est appelée *demi-lune composée.*

Pl. XII.

Pl. XI, fig. 72, 73, 74, 75, 76 et 77.

148. L'intérieur F (*fig.* 72 *et* 74) de la demi-lune simple se fait de deux manières. La première et la plus pratiquée, parce qu'elle est plus économique, est de laisser cet intérieur vide comme celui F (*fig.* 74 *et* 76). La deuxième est de remplir de terre l'intérieur F (*fig.* 72).

Cette seconde façon, quoique la plus rare, est regardée par beaucoup d'ingénieurs comme étant la meilleure, parce qu'elle donne plus d'aisance à l'assiégé pour manœuvrer, et qu'elle lui permet de former, au travers de l'ouvrage, un retranchement, qui n'est pas possible dans l'autre disposition (*fig.* 74 *et* 76), puisqu'alors, du rempart C, l'assiégeant commanderoit sur le retranchement, à moins d'élever considérablement ce dernier, et de passer par conséquent beaucoup de temps à le construire.

Quoi qu'il en soit, il faut cependant avouer que la disposition de la demi-lune pleine (*fig.* 72) a un grand défaut, en ce que le terre-plein F étant par-tout de niveau et couvert par un parapet G, élevé seulement de 24 décimètres (n°. 125) au-dessus de ce terre-plein, il sera exposé aux coups plongeans des batteries de l'assiégeant établies dans la campagne, de ma-

nière à être inhabitable dans les parties qui s'éloignent du parapet et qui approchent de la gorge de l'ouvrage. La construction (*fig.* 74) ne présente pas le même défaut, le rempart C n'ayant que 8 ou 10 mètres de largeur, et le terre-plein F étant abrité par le rempart surmonté du parapet G.

Je crois, d'après tout ceci, que l'on doit, au contraire, donner la préférence à la disposition (*fig.* 74) avec d'autant plus de raison, qu'il est bien difficile, d'après la manière dont s'attaquent les places aujourd'hui, d'espérer de pouvoir tirer parti d'un retranchement allant d'une face de la demi-lune à l'autre, en supposant que l'assiégeant laisse la faculté de l'exécuter pendant le courant des attaques.

On couronne le revêtement de la demi-lune d'un parapet G, pareil à celui de l'enceinte, élevé au-dessus de son terre-plein F (*fig.* 72) ou de son rempart C (*fig.* 74 *et* 76) de 24 décimètres (n°. 125).

Lorsque l'intérieur de la demi-lune est vide (*fig.* 74 *et* 76), il ne faut donner au rempart C que 16 ou 18 mètres de C en *n* (*fig.* 76), afin que l'assiégeant ne puisse pas s'établir dessus, sans être obligé de découvrir le derrière de son logement (n°. 114), ce qui le force à descendre dans le terre-plein F, où la courtine le plonge mieux.

Cette largeur C*n* de 18 mètres (*fig.* 76), est tout ce qu'il faut : car en supposant 6 mètres d'épaisseur au parapet G et 2 à son talus *on* (n°. 124), il restera encore 10 mètres au terre-plein du rempart C, largeur suffisante pour la

manœuvre des pièces; car les transports ne peuvent se faire dans les ouvrages extérieurs qu'à bras d'hommes (n°. 118).

On place vers l'angle saillant deux rampes *n* (*fig.* 74) de 3 ou 4 mètres de large, et d'une longueur proportionnée à la hauteur du rempart C (n°. 132), afin de pouvoir y monter l'artillerie et ses munitions.

On perce quelquefois vers les extrémités *o* des faces de la demi-lune, qu'on nomme *profils*, des poternes *r*, pour communiquer de cet ouvrage à son fossé et aux places-d'armes rentrantes. Ces communications sont fort bonnes, lorsque les fossés sont pleins d'eau, parce qu'elles évitent la construction des ponts qu'on est obligé d'établir le long de la gorge de la demi-lune, pour aller de cet ouvrage aux places-d'armes rentrantes; mais elles sont dangereuses, lorsque les fossés sont secs, l'assiégeant pouvant profiter d'un moment de négligence ou d'une retraite précipitée pour s'en emparer et entrer dans l'ouvrage.

Il faut encore, lorsque les fossés sont pleins d'eau, pratiquer des souterrains *s* pour renfermer quelques provisions et les blessés de chaque jour jusqu'à la nuit (n°. 141, *art.* 2), et des petits caveaux *t* pour les poudres de la journée.

La construction de la gorge de la demi-lune dépend aussi de la qualité du fossé. Lorsqu'il est plein d'eau, on peut se dispenser de la revêtir, en la laissant en terre avec talus, comme celle *qp* (*fig.* 72 *et* 73). Cependant il faut convenir qu'il vaut mieux en soutenir les terres par un

revêtement A (*fig.* 75 *et* 77); mais, dans tous les cas, il faut toujours faire rentrer une partie de la gorge, en forme de croissant ou de quarré, pour avoir un petit havre H (*fig.* 74 *et* 75) qui puisse contenir, à l'abri des feux de l'ennemi établis aux saillans des bastions, les bateaux et radeaux de communication.

On construit, au fond du havre H, des escaliers ou rampes *x u* (*fig.* 74 *et* 75), pour monter sur le terre-plein F, dont le palier commun *x* se pose un peu au-dessus des plus hautes eaux du fossé. Il faut donner aux escaliers *x u* environ 2 mètres de largeur, et les adoucir assez pour qu'une troupe armée puisse les monter ou les descendre sans danger (*qq*).

Lorsqu'on place des rampes au lieu d'esca-

(*qq*) La plupart des escaliers de communication, construits dans les places, n'ont qu'un mètre de large et sont fort roides. On ne fait généralement pas assez d'attention à toutes ces choses, qu'on regarde comme des misères, et dont cependant dépend souvent la perte d'un ouvrage. Je le répète, les communications aux ouvrages ne sauroient être trop commodes; et il ne faut pas que le soldat ait un prétexte pour se retirer avant que l'ouvrage soit forcé. De plus, pour peu qu'il y ait du désordre dans la retraite, les soldats se culbutent les uns sur les autres dans ces escaliers, et il en tombe toujours quelques-uns dans les fossés, où ils se tuent.

Il faut donner aux escaliers au moins 17 ou 18 décimètres de largeur, et aux marches 2 décimètres au plus de hauteur sur 3 de largeur, afin de les rendre commodes et en diminuer les dangers; car, quelque aisés qu'ils soient, ils sont toujours dangereux la nuit, et on doit leur préférer des rampes toutes les fois que la disposition des parties de l'ouvrage le permet.

liers, on suit dans leur construction ce qui a été expliqué (n°. 132). On doit préférer, autant que la gorge de l'ouvrage s'y prêtera, les rampes aux escaliers ; car, dans ce second cas, on ne peut monter l'artillerie sur la demi-lune qu'avec des machines, manœuvre fort incommode et très-dangereuse.

Quand le fossé est sec, on ne peut pas se dispenser de revêtir la gorge de la demi-lune, afin d'empêcher l'assiégeant de s'en emparer par là ; mais alors on ne doit pas faire de havre H (*fig.* 74) ; et, pour éviter toute surprise, on élève le palier *x* (*fig.* 77) des escaliers ou rampes *xu* d'environ 2 mètres au-dessus du fond H du fossé : l'assiégé monte le ressaut H*x* avec un escalier en bois, qu'il retire ensuite à lui.

Pour plus de sûreté, lorsque les fossés sont secs, on renferme quelquefois les escaliers ou rampes *xu* (*fig.* 76) par un mur *z*, élevé à la hauteur du terre-plein F ; assez foible pour pouvoir être aisément renversé de la place, et percé par une porte *y*, qui donne sur le palier *x*, qu'on peut alors, pour plus de commodité, établir de niveau avec le fond *q* de la caponnière *d*, sans qu'il en résulte d'inconvéniens.

Pl. XII, fig. 78 et 85.

149. Lorsque la demi-lune est composée, la construction de son réduit F (*fig.* 78) est absolument la même que celle de la demi-lune simple, suivant que le fossé est sec ou plein d'eau ; ainsi nous n'en parlerons pas, et nous nous contenterons de renvoyer nos lecteurs au numéro précédent.

Quant à la grande demi-lune I, il faut lui

donner, ainsi que nous l'avons expliqué (nos. 113 et 114), 18 mètres d'épaisseur, et élever sur le bord de son escarpe un parapet G (n°. 124).

Il faut construire à chacune des extrémités *o* des faces un escalier *ou*, ou, pour plus de commodité, une rampe *op*, comme nous l'avons dit ci-devant pour la gorge de la demi-lune (n°. 148).

Si le fossé *g* est plein d'eau, on fera bien de faire des poternes *r* contre les profils pour communiquer aux places-d'armes rentrantes; mais, s'il est sec, il n'en faut pas (n°. 148). Dans ce second cas, il faut faire le fossé *m* du réduit de 3 ou 4 mètres plus haut que celui de l'enceinte, pour que l'assiégeant ne puisse pas venir s'emparer des escaliers ou rampes *op*, et surprendre, par ce moyen, la demi-lune I.

On soutient les terres du fossé *m* par des revêtemens *q* (*fig.* 85), dans lesquels on pratique une porte *a* et un petit escalier *z*, pour communiquer du fossé *q* de l'enceinte à celui *m* du réduit (*fig.* 78 *et* 85). On couvre les escaliers *z* avec des demi-caponnières *y*, qui défendent en même temps le fossé *m*, l'entrée des poternes *r* et l'accès des escaliers ou rampes *op*.

Lorsqu'on est forcé de tenir les deux fossés *m* et *q* de niveau (*fig.* 78), il faut les couper, s'ils sont secs, par des murs de 3 ou 4 mètres de hauteur, dans lesquels on place une porte pour leur communication. Ces murs doivent être très-foibles, pour que quelques coups de canon, tirés de l'enceinte, puissent les culbuter, lorsque cela est nécessaire.

Enfin, si le fossé *q* est plein d'eau, et celui

m sec, il suffit de faire des escaliers *z*, sans porte, ayant leur palier un pied au-dessus des plus hautes eaux.

Il faut aussi avoir soin d'élever au saillant des demi-lunes simples ou composées, une barbette K (n°. 123), pour procurer à l'assiégé l'avantage de pouvoir prendre des revers sur les capitales des bastions dès les premiers jours du siége.

Pl. XII, fig. 78. 150. Quand la demi-lune couvre une des portes de la place, on forme, au travers du rempart C du réduit et du massif I de la demi-lune, des passages *c*, fermés par des ponts-levis *a* semblables à celui de l'enceinte (n°. 137). Mais les ponts *b*, qui traversent les fossés *g* et *m* de la demi-lune et de son réduit, doivent être en bois et non en maçonnerie.

Nous avons dit (n°. 139) que, pour plus d'économie, on pouvoit sans grand inconvénient, faire le pont du corps de la place à la demi-lune en maçonnerie, mais il n'en est pas de même de ceux *b*. La position de ces derniers est différente du premier, car leur masse priveroit absolument du feu de la face du bastion les parties de fossés comprises entre ces ponts et les saillans de la demi-lune et de son réduit; et l'assiégeant, en faisant brèche vers ces ponts, pourroit gagner les brèches sans danger, en s'appuyant aux débris de ces ponts qui lui serviroient d'épaulement.

Dans plusieurs places l'on a construit de ces ponts en maçonnerie sans penser au mauvais effet qui en résulteroit pour la défense de la demi-lune. Cet exemple ne doit pas être suivi :

c'est une faute que la raison d'économie ne sauroit faire excuser, et dans laquelle il faut bien se garder de tomber.

151. Dans la plupart des places on plante ordinairement les remparts des demi-lunes; mais ces plantations, qui n'ont guère pour objet que de multiplier le bois, sont souvent négligées et formées sans précaution. Je crois cependant que si ces plants étoient bien entendus, ils pourroient servir à la défense des ouvrages. Pl. XI, fig. 74 et 76.

Je voudrois, dans ce cas-ci, que la première rangée d'arbres *c* (*fig.* 76) fût plantée à 2 mètres de la crête intérieure *m* du parapet, pour ne point tomber dans le talus *mr* du parapet *mo* : que la seconde *f* fût aussi à 2 mètres de l'arête C du talus du rempart; et qu'enfin ces arbres ne fussent espacés qu'à 5 mètres au plus les uns des autres, au lieu de l'être à 6 ou 7, comme on le fait ordinairement (*rr*). Lors du siége, on couperoit la rangée *f* au niveau du rempart C, et celle *c* au niveau de la banquette *ir*, laissant leur souche en terre. Ce ne seroit sûrement pas un petit travail pour l'assiégeant, que de conduire son logement *nibhl* parmi ces souches et leurs racines. Et pour lui faire éprouver la même

(*rr*) Les arbres qu'on plante sur les remparts ou dans les ouvrages extérieurs des places de guerre, s'espacent ordinairement à 6 ou 7 mètres les uns des autres; je ne sais pas pourquoi, car les particuliers n'espacent, dans leurs plants, les arbres de l'espèce qu'on plante sur les remparts, c'est-à-dire, les ormes, que de 4 mètres, et même quelquefois que de 3.

difficulté, s'il abandonnoit le rempart C et formoit son logement, comme *e p a r s*, dans le terre-plein F, il faudroit planter ce terre-plein en quinconce L (*fig.* 74 *et* 76), en espaçant les arbres à 4 ou 5 mètres les uns des autres.

Dimensions générales du Chemin-couvert, de son Glacis, et de ses réduits de Places-d'armes.

Pl. VI, fig. 37, 42 et 43.

152. Pour plus d'économie, on laisse souvent la contrescarpe du chemin-couvert sans revêtement et au talus des terres (*fig.* 37 *et* 42). Cette construction est très-blâmable, car alors les places-d'armes rentrantes 10 ne sont plus sûres (*fig.* 37), et elles peuvent être tournées, ainsi que leur réduit, lorsqu'elles en ont, en passant le long du talus 65 des traverses 8 qui les ferment.

Ce défaut n'est pas le seul qui résulte des contrescarpes en terre: lorsque le fossé est sec, elles servent de rampes à l'assiégeant pour y descendre en force et combattre l'assiégé, lorsqu'il se présente pour disputer le passage du fossé; ce qu'il ne sauroit faire lorsque la contrescarpe est revêtue d'un bon mur B (*fig.* 43).

Il n'est pas possible de régler au juste la hauteur de la contrescarpe: elle dépend de la profondeur du fossé. Mais il faut que l'ingénieur combine cette profondeur, de façon que le revêtement B n'ait pas moins de 3 ou 4 mètres.

Une contrescarpe au-dessous de cette élé-

vation est un foible obstacle, sur-tout lorsque le fossé est sec ; et on peut assurer que plus elle est haute, plus elle a de défense.

153. Lorsque la contrescarpe est revêtue, on est obligé d'y établir des escaliers pour pouvoir communiquer des fossés au chemin couvert. Les premiers de ces escaliers à établir, sont ceux des places-d'armes rentrantes, dont la construction la plus ordinaire est celle H (*fig.* 78), pour que l'escalier soit bien vu de l'enceinte, et que l'assiégeant ne puisse pas, sans dangers, s'en servir pour descendre dans le fossé. Pl. VI et XII, fig. 37, 41 et 78. Pl. XII.

Comme l'escalier H est vu des saillans W et Z, et que la communication à la place-d'armes Q devient par conséquent difficile, lorsque l'assiégeant est maître de ces saillans, quelques ingénieurs ont voulu l'escalier comme celui LN (*place-d'armes* X) percé dans le terre-plein de la place-d'armes, pour que l'assiégé puisse le monter et le descendre, sans être vu des saillans. Cette construction, qui est assez bonne, ne peut avoir lieu que lorsque les contrescarpes sont peu élevées, la rampe de l'escalier LX prenant une partie du terre-plein X du réduit qu'elle divise, ce qui gêneroit beaucoup les manœuvres à faire dans cet ouvrage, si l'escalier y entroit fort avant. L'escalier LN a aussi le défaut de n'être vu de l'enceinte que de front et d'un seul point ; en sorte que, cette partie ruinée et sans feu, l'assiégeant se sert de cet escalier sans crainte.

Anciennement on construisoit quelquefois des escaliers en vis, comme celui 9 (*fig.* 37 *et* 41). Pl. VI.

On les appuyoit au revêtement *b* de la contrescarpe, dans lequel on perçoit une porte *a*, pour communiquer de l'escalier dans le fossé.

Cette construction, chère et vicieuse, ne doit pas être imitée, n'assurant pas toujours la retraite à l'assiégé; car la chute d'une bombe sur la petite voûte *c* qui couvre l'escalier, peut en culbuter une partie dedans et le rendre inhabitable pour quelques heures, dans le moment même où il faut nécessairement y passer. De plus, ces escaliers tournans sont toujours difficiles à monter ou descendre par une troupe armée, et l'assiégeant, maître de la place-d'armes, peut se servir de l'escalier pour aller au fossé, sans qu'on puisse l'inquiéter.

On place aussi quelquefois des escaliers M (*fig.* 78) dans l'arrondissement des contrescarpes des places-d'armes saillantes pour leur communication. Cette disposition donne beaucoup d'aisance à l'assiégé pour défendre le chemin couvert, puisqu'elle lui assure des communications directes avec les saillans; mais elle est dangereuse lorsque les fossés sont secs, l'assiégeant pouvant profiter de ces escaliers pour arriver aux fossés toutes les fois qu'il le veut, et surprendre, par leur gorge, soit les demi-lunes, soit les places-d'armes rentrantes. Pl. XII.

Cette considération doit engager l'assiégé, lorsque cette disposition d'escaliers a lieu, à construire sur les faces des bastions des batteries 13 destinées à culbuter ces escaliers dès que les saillans W sont occupés par l'assiégeant.

Quant aux dimensions à donner aux esca-

liers H et M, elles doivent s'établir conformément à ce que nous avons prescrit (n°. 148) pour ceux des gorges des demi-lunes.

L'on substitue quelquefois des rampes aux escaliers H et M, lorsque la disposition des parties des places-d'armes le permet. Cette dernière construction est préférable à la première, et doit être mise en exécution toutes les fois qu'elle est possible (n°. 148, note *qq*).

Ces rampes doivent être douces, et avoir 14 ou 15 décimètres de largeur : plus étroites, elles seroient dangereuses la nuit ; plus larges, elles permettroient à l'assiégeant, maître des saillans, de descendre en force dans les fossés.

154. Nous avons dit (n°. 108) qu'il falloit couper le chemin couvert par des traverses, espacées de 30 en 30 mètres ou à-peu-près, et nous en avons expliqué les raisons. On ne donne qu'environ 3 mètres d'épaisseur à celles R (*fig.* 78) des branches, pour que l'assiégé puisse aisément les culbuter et en disperser les masses des faces des bastions, lorsque l'assiégeant y appuie son logement. Pl. XII, fig. 78, 79, 80 et 83.

Cette épaisseur est suffisante, leur principal objet n'étant que de couvrir des ricochets les troupes qui sont répandues dans le chemin couvert ; mais celles S qui ferment les places-d'armes rentrantes doivent conserver 6 mètres, pour qu'elles puissent résister aux batteries de l'assiégeant établies aux saillans W et Z.

Aux traverses A, B, &c. (*fig.* 79 *et* 83) des branches, on forme deux passages ; un dans le crochet *e*, l'autre *a* sur le bord de la contrescarpe *m*, pour que les troupes qui ont

défendu les saillans, aient plus de facilité à faire leur retraite.

Ordinairement on donne au passage *e* du crochet (*traverse* A, *fig.* 79) 18 ou 20 décimètres, et l'on soutient le parapet du chemin couvert par un mur, laissant sur un talus *o* de 10 ou 12 décimètres celui de la traverse. Par cet arrangement, le point *c* du crochet n'avance guère que de 3 mètres dans le glacis, et dérange peu sa pente. Lorsqu'on laisse le passage *bcd* au talus des terres, comme on fait souvent, le point *c* du crochet avance de 5 mètres ou environ, et dérange alors la surface du glacis, à moins qu'elle ne s'alonge beaucoup vers la campagne, parce que ce point *c* doit être élevé à la même hauteur que la crête *db*, pour que le passage *e* soit bien couvert sur toute sa longueur.

Quant au passage *a* le long de la contrescarpe, on lui donne 2 mètres, et on laisse les terres de la traverse à un talus *t* de 10 ou 12 décimètres (*fig.* 83).

Cette construction n'est cependant pas généralement reçue. Le plus ordinairement on ne laisse pas de passage *a* (*fig.* 79) le long de la contrescarpe, sur le bord de laquelle on élève les traverses, comme celle R. Cette dernière disposition, malgré l'usage, est certainement moins bonne que la précédente, car alors la communication aux saillans ne peut se faire que par les passages *e*; issues étroites, susceptibles par conséquent de s'engorger, et toujours insuffisantes dans une retraite.

La première ne présente aucun inconvénient,

nient, car les troupes chargées de la défense du chemin couvert, placées sur sa banquette ou le long de cette banquette, n'occupent jamais une largeur assez considérable du terre-plein *t* pour déborder les traverses A, B, et courir les risques d'être atteintes par les coups d'enfilade qui viendroient le long de la contrescarpe par les passages *a*.

Quoi qu'il en soit, il est aisé de prévenir cet accident, si on le craint, en élevant vis-à-vis du passage *a* des masses *x* en forme de tambour.

Quelques ingénieurs modernes ayant observé qu'un cinquième de la crête du chemin couvert est pris par les crochets des traverses, ce qui fait une perte considérable de feu de face, ont proposé de supprimer le talus *o* de la traverse (*traverse* A) qui est du côté du crochet, en soutenant ses terres au moyen d'un mur *u* (*traverse* B, *fig.* 79 *et* 83), afin de gagner dix ou douze décimètres, qui servent à former une petite banquette *n* soutenue par un mur *i* (*fig.* 83).

Cette construction ingénieuse devroit être généralement adoptée; car, outre qu'elle donne l'avantage de pouvoir couvrir de feu toute la surface des glacis, elle procure aussi celui de pouvoir y prendre des revers, en se plaçant le long des crochets *cd* (*traverse* B, *fig.* 79).

On ne laisse point de passage, du côté de la contrescarpe, aux traverses R des places-d'armes rentrantes (*fig.* 79); on a soin, au contraire, d'élever la contrescarpe *m* au niveau

du dessus de la traverse, pour que l'assiégeant ne puisse pas y passer. Quant au crochet *cd*, il se construit absolument de même que ceux des autres traverses, et son passage *e* se ferme par une barrière placée en *f*.

On forme à toutes les traverses des banquettes *rs* (*fig.* 79 *et* 80), du côté opposé aux places-d'armes saillantes; pour pouvoir se défendre en se retirant; et on donne au dessus C une plongée *ad* (*fig.* 80) d'environ 5 ou 6 décimètres, en terminant le revers *de* par un talus *b* de 18 ou 20 décimètres : d'autres alongent un peu plus ce talus, et dirigent la plongée *ad* de manière que le point *d* ne soit élevé que de 10 ou 12 décimètres au-dessus de celui *e*. Cette méthode est la meilleure; car alors l'assiégeant est bien vu dans tout le terre-plein *t* du chemin-couvert, tandis que dans la première, il ne l'est plus lorsqu'il s'approche du revers *de* des traverses.

Pl. XII, fig. 78, 83 et 84.

155. Il faut avoir soin, en établissant la masse du glacis, de laisser des petites rampes *k* (*fig.* 78), pour pouvoir sortir ou rentrer dans le chemin couvert. Ces rampes *k* doivent se placer sur les branches et sur les faces des places-d'armes rentrantes; mais il ne faut jamais en mettre sur celles des places-d'armes saillantes, parce que ces parties du chemin couvert sont trop exposées aux insultes de l'assiégeant. Il faut leur donner 3 ou 4 mètres de largeur; les faire assez douces, pour que le canon et la cavalerie puissent les descendre sans danger; et tourner leur débouché *m* (*fig.* 84) vers les capitales, pour qu'elles ne

puissent pas être aussi aisément enfilées par les batteries de l'assiégeant, dont les boulets romproient la barrière *ab* qui les ferme, et rendroient inhabitable la partie du chemin couvert de vis-à-vis, si la rampe n'étoit point contournée, et si elle se présentoit directement à la campagne, comme celle *h* (*fig.* 78).

Dans les parties du chemin couvert où débouchent les passages des portes, on perce ces passages comme V (*fig.* 78) dans la masse du glacis. On leur donne 6 ou 7 mètres de largeur. On soutient les terres de droite et de gauche par des petits murs que l'on contourne, de manière que de la campagne on ne puisse pas enfiler le passage, et voir la barrière *x* qui le ferme, ainsi que le pont *b* de la demi-lune.

Quant à la masse du parapet en pente *by* du glacis du chemin couvert (*fig.* 78 *et* 83), elle se forme ordinairement en terre sur un talus *by*, établi de manière à ce que toutes les parties de sa pente puissent être vues des soldats placés sur la banquette *n* (n°. 228).

L'on doit bien sentir que l'économie seule engage à faire la masse *by* du glacis en terre; car l'assiégeant ne pouvant arriver dans la place qu'après s'être *creusé* un chemin au travers de cette masse, sur la crête de laquelle il faut qu'il établisse les batteries de brèches, éprouveroit de grandes difficultés, si cette masse étoit formée de matières difficiles à extraire. Lorsque la fortification s'établit sur un terrein où il se trouve de la pierre en abondance, on peut en former la masse du glacis, et augmenter par-là considérablement la ré-

sistance de la place. Mais lorsque cette masse se forme, ainsi que cela se fait le plus ordinairement, de pure terre, l'on doit chercher par quelque moyen à augmenter la ténacité de cette terre.

L'on a proposé, pour remplir ce but, de planter toute la surface du glacis de petit bois, comme *osiers*, *épines*, &c. que l'on couperoit tous les quatre ou cinq ans. Mais cette idée n'a été exécutée nulle part, parce qu'on a regardé les racines de ces bois comme un foible obstacle; et puis, ils formeroient un taillis sur le pourtour de la place, qui seroit très-propre aux surprises.

Ne pourroit-on pas substituer à ces bois-taillis, un plant d'arbres espacés à 5 mètres les uns des autres, et disposés seulement sur les parties où marchent les tranchées de l'assiégeant, c'est-à-dire, de la manière suivante :

Cinq rangées sur les capitales W et Z (*fig.* 78) des demi-lunes et des bastions; en sorte que l'assiégeant, qui suit ces capitales pour éviter les feux des faces, soit obligé de conduire ses travaux au travers des souches et racines de ces arbres, ce qui ne seroit pas aisé (*tt*), ou de

---

(*tt*) *Du Puget*, officier d'artillerie d'un mérite distingué, dit dans son *Essai sur l'usage de l'Artillerie*, qu'à *Fribourg*, un tronc de noyer, qui se trouva par hasard dans le travail des logemens, fit périr plus de 20 hommes. Il paroît que son avis est aussi qu'on plante des arbres sur les glacis. Je fus très-satisfait, en lisant son ouvrage, de le trouver du même sentiment que moi sur cette idée, qui m'étoit venue depuis long-temps.

se détourner assez des capitales pour être enfilé par les faces des demi-lunes et des bastions. Deux autres rangées le long de la crête du glacis : la première *d* (*fig.* 83) à 6 mètres, la deuxième *f* à 10 de cette crête, pour que l'une des deux, et même toutes les deux, tombent dans le travail du couronnement *s t x* du chemin couvert (*fig.* 83 *et* 78). Car si l'assiégeant fait son logement à l'ordinaire, c'est-à-dire, à 5 ou 6 mètres de la crête *b*, il a toute la première rangée *d* à enlever ; et il n'évitera la seconde que dans les parties où il n'y a pas de batteries ; mais dans celles où elles se trouvent placées, cette seconde rangée *f* tombera nécessairement dans le déblai, le logement ayant besoin alors d'une largeur de 8 mètres. Si, pour éviter la première rangée *d*, il se recule davantage de la crête, il tombe en plein dans la deuxième *f* ; et il ne pourra éviter entièrement les souches de ces arbres, qu'en se retirant à 12 mètres de la crête *b* du glacis, ce qu'il ne peut cependant pas faire ; car alors, à cause de la pente des glacis et de la largeur du chemin couvert, ses batteries ne pourroient plus voir assez bas les revêtemens des ouvrages pour y faire brèche.

Il faut encore ajouter que ces arbres seroient d'un grand secours à l'assiégé au moment du siége, et d'un grand profit pour le gouvernement en temps de paix (*uu*).

(*uu*) Cette disposition de défense, que j'avois proposée plusieurs fois inutilement, ayant été rendue publique en 1792, lorsque la première édition de cet

Nous ne finirons pas cet article, sans parler d'une idée assez ingénieuse, proposée depuis peu par un jeune ingénieur (*vv*), et qu'on a adoptée dans quelques constructions nouvelles (*xx*). Elle consiste à décrire sur les faces PY et OY (*fig.* 78) des places-d'armes rentrantes, tracées à l'ordinaire, des arcs qui aient leur centre dans la contrescarpe. Ces arcs P*k*Y et O*k*Y seront les faces de la place-d'armes.

Les avantages de cette construction, qui n'augmente en rien la dépense, sont ceux-ci :

1°. De donner plus de capacité à la place-d'armes, qui se trouve agrandie des deux segmens P*k*Y et O*k*Y.

2°. D'avoir des faces moins en prise aux ricochets, et qui peuvent recevoir un plus grand nombre de fusiliers, puisqu'elles sont courbes.

3°. De donner à ces mêmes fusiliers plus d'aisance pour diriger leurs coups vers la capitale YX de la place-d'armes.

Pl. XII, fig. 78.

156. Le parapet des réduits Q des places-d'armes rentrantes, doit être aussi construit de même que celui de l'enceinte (n°. 124). Il faut

---

ouvrage parut, fut favorablement accueillie alors par plusieurs officiers du génie ; ce qui engagea le comité des fortifications, en l'an 3, à faire un rapport sur cette idée, dont est résulté un arrêté du comité de salut public qui ordonne son exécution dans toutes les places de guerre de la République.

(*vv*) *Fontalard*, mort depuis en Amérique.

(*xx*) Notamment dans celle des forts du camp retranché de *Brest*, en 1780.

établir une poterne *l* sous sa face, du côté de la demi-lune, qui débouchera dans son fossé *h*, et l'on formera vis-à-vis une petite rampe *t*, dans la contrescarpe de ce fossé.

Il ne faut pas placer cette poterne *l*, ainsi qu'on le fait communément, contre le profil 3 du parapet; car alors elle est vue et enfilée de la batterie *s* W du saillant de la demi-lune. Sa position doit être déterminée par une ligne de feu *s l*, menée de la batterie *s* W, en rasant le saillant T de la demi-lune et le profil *z* de la traverse S de la place-d'armes. Quant à la construction de cette poterne, elle doit être absolument la même que celle des autres ouvrages, et contenir de même un petit caveau aux poudres (n°. 140).

Lorsque le tracé est à grandes demi-lunes, et que l'assiégeant ne peut s'établir aux saillans Z des bastions, sans avoir auparavant pris ces demi-lunes, la poterne *l* sera mieux placée et plus sûre sur l'autre face du réduit, où l'on pourra alors, pour plus d'économie, la placer contre le profil 4 du parapet. Mais si le tracé permet à l'assiégeant de s'établir aux saillans des bastions, en même temps qu'à ceux des demi-lunes, la poterne doit être nécessairement située en *l*, ainsi que nous l'avons expliqué; car, dans ce cas, il est impossible de la disposer sur l'autre face, de manière qu'elle ne soit pas vue du saillant Z (*yy*).

(*yy*) La plupart des observations exposées dans ce chapitre, sont aussi dues à *Cormontaigne*. Il s'est beau-

CHAPITRE VIII.

Des Ouvrages extérieurs à placer sur l'enceinte ou au-delà du chemin couvert, pour augmenter la défense de la Place. Mauvais emploi qu'on a souvent fait de ces ouvrages. Cas où l'on doit s'en servir: dispositions qu'on doit leur donner, &c. &c.

157. La fortification d'une place n'a pas toujours dans son tracé la simplicité que nous venons de développer dans les chapitres précédens; elle est au contraire le plus souvent chargée d'ouvrages placés extérieurement à son corps de place.

L'objet de ces ouvrages, qu'on nomme *Extérieurs*, est d'augmenter la défense de la place sur l'enceinte de laquelle ils sont placés. Ils ne remplissent cependant pas toujours ce but : il ne suffit pas d'entasser, ainsi qu'on l'a longtemps pratiqué, ouvrage sur ouvrage; et une

---

coup occupé des constructions en général, et il a laissé d'excellens matériaux sur cet objet.

Nous n'avons fait qu'indiquer, de ces constructions, que ce qui étoit nécessaire pour nous faire mieux comprendre, et pouvoir détailler tout ce qui a rapport au tracé d'une fortification d'une place de guerre. Nous reviendrons sur tous ces objets, lorsque nous nous occuperons, à la suite de la troisième partie de ce Traité, des constructions en particulier.

bonne enceinte, avec des demi-lunes bien disposées, vaut souvent mieux que cet amas de pièces, dont la construction est dispendieuse, et qui exigent beaucoup de monde pour les défendre.

Du temps du maréchal *de Vauban*, et encore quelques instans après la mort de ce grand ingénieur, on a considérablement prodigué les ouvrages extérieurs. On en plaçoit indifféremment par-tout, et la plupart des places en ont été surchargées. On est bien revenu aujourd'hui de cette méthode; les ingénieurs n'en construisent plus qu'avec la plus grande circonspection, et en avant des places d'une certaine capacité; car enfin, avant de faire cette dépense, il faut être certain que la capacité de la place peut contenir une garnison assez forte pour pouvoir les défendre, et que les ouvrages qui existent déjà pourront recevoir ce supplément, sans en être gênés dans leur défense particulière.

Les *ouvrages extérieurs* sont de deux espèces. Les uns se placent en avant de l'enceinte; tels sont les *tenaillons* et les *contre-gardes*. Les autres se disposent au-delà du chemin couvert; tels sont les *avant-fossés*, les *avant-chemins couverts*, les *flèches*, les *lunettes*, les *redoutes* et les *pièces détachées*. Enfin quelques-uns, comme les *ouvrages à cornes* et ceux à *couronne*, se mettent indifféremment sur l'enceinte, ou en avant des chemins couverts.

Nous allons détailler tous ces ouvrages les uns après les autres.

Des Tenaillons.

Pl. XIII, fig. 86.

158. Les *tenaillons* sont des espèces de couvre-faces A, qu'on place de droite et de gauche d'une petite demi-lune G, pour la fortifier, suppléer à son défaut de capacité, et couvrir les épaules C des bastions qu'elle laisse en prise.

Pour tracer ces ouvrages, il faut prolonger les faces de la demi-lune au-delà de son saillant, et après avoir laissé 20 ou 24 mètres pour le fossé *a*, faire *bc* et *de* de 60 mètres. Ensuite prendre sur les contrescarpes, à commencer des points *h* et *f*, où celles de la demi-lune coupent celles des bastions, des parties *hi* et *fg* de 30 mètres, et mener *ic* et *ge*; les tenaillons seront tracés. On fera leurs fossés de 16 à 20 mètres, en menant leur contrescarpe parallèlement à leurs faces, et elle formera un rentrant vis-à-vis le saillant de la demi-lune.

On donne 60 mètres à la tête des tenaillons, afin qu'ils aient plus de capacité; mais on n'en donne que 30 à leur queue, pour que leur chemin couvert reste enfilé des faces des bastions, et que les places-d'armes rentrantes *n* conservent une certaine capacité : car elles deviendroient fort petites et se confondroient avec les saillantes, les faces des bastions ayant même 120 mètres, si l'on donnoit aussi 60 mètres à *hi* et *fg*.

L'inspection de la figure suffit pour convaincre que les tenaillons sont de mauvais ouvrages; et quoiqu'ils coûtent beaucoup plus à cons-

Digitized by Google

truire qu'une grande demi-lune, ils sont d'une bien inférieure défense (*a*).

1°. L'assiégeant n'éprouvera pas, à beaucoup près, la même difficulté pour s'établir aux saillans *mpr* des tenaillons qu'à celui E d'une grande demi-lune F; car aucun revers ne voit ces saillans, qui s'avancent sur tous les autres, et qui forment un rentrant *mopqr*, où il établira une batterie *tmopqrs*, dont les parties *po* et *pq* ouvriront les tenaillons A et la demi-lune G, pendant que celles *mo*, *qr*, *mt* et *rs* détruiront les défenses de leurs fossés, en faisant des brèches B et C aux bastions.

2°. L'assiégeant donnera en même temps assaut aux tenaillons A et à la demi-lune G, dans laquelle il s'établira pour dépasser et faire tomber les retranchemens *y* des tenaillons, si l'assiégé en a construit (*b*); tandis qu'à la

---

(*a*) Il ne faut pas juger de la bonté de ces ouvrages par la défense qu'ils firent au siége de *Lille*, en 1708. Je suis très-éloigné de chercher à diminuer la gloire que le maréchal *de Boufflers* acquit au siége de cette place qu'il défendoit; mais la vérité nous oblige de dire que si les assiégés se sont bien défendus, ils ont été bien mal attaqués; et que ce siége est un de ceux de toute cette guerre qui a été le plus mal conduit; vérités que nous démontrerons dans la troisième partie de ce Traité, où nous nous occuperons de l'attaque et de la défense des places.

(*b*) Si le fossé est plein d'eau, l'assiégeant ne pourra vraisemblablement pas emporter la demi-lune G, en même temps que les tenaillons; mais, dans aucun cas, il ne doit chercher à forcer les retranchemens *y* avant la demi-lune G, comme firent les Alliés à *Lille;* car

grande demi-lune F, l'assiégeant sera obligé de s'établir dans le terre-plein F de la demi-lune, que l'assiégé lui disputera pied à pied, s'il veut faire brèche au réduit G, et s'en emparer.

3°. Des saillans des tenaillons, on fait deux brèches B et C aux faces des bastions, dont l'une C détruit l'épaule, ainsi que le retranchement C*uy* du bastion. Au lieu que de celui E de la grande demi-lune, on ne peut en faire qu'une Y, qui ne fait aucun tort au retranchement C*uy*.

4°. Les deux brèches B et C des faces des bastions, auxquelles l'assiégeant arrivera par le terre-plein *y* des tenaillons, lui suffiront pour donner son assaut; en sorte que la batterie *x* du saillant du bastion, n'aura à combattre que les flancs C et R opposés. Dans le cas de la grande demi-lune F, l'assiégeant ne peut pas se contenter des brèches Y, faites du saillant de cet ouvrage, et la batterie *x* sera obligée, non-seulement de combattre les flancs opposés, mais encore d'ouvrir le bastion; ce qui partage son feu et le rend languissant.

Toutes ces considérations ont fait abandonner les tenaillons, qui sont des ouvrages fort chers, et ne laissent aucun doute sur la préférence à donner à la grande demi-lune. Au reste, ces ouvrages n'ont jamais eu une grande réputation, et *Vauban*, qui en est l'auteur, les a peu employés.

---

c'est perdre du temps et faire périr du monde mal-à-propos, la prise de cet ouvrage faisant tomber d'eux-mêmes les retranchemens *y*.

De la Contre-Garde.

159. La *contre-garde* est une espèce d'enveloppe qu'on place en avant du bastion, comme A (*fig.* 87), ou sur la demi-lune, lorsqu'elle est petite, comme celle G (*fig.* 86), afin de couvrir les faces de ces ouvrages aux feux des batteries. Dans le dernier cas, la contre-garde F fait l'effet d'une grande demi-lune, à laquelle celle G sert de réduit (n°. 149). Pl. XIII, fig. 86 et 87.

Les anciens, qui avoient peu d'idées des rentrans, plaçoient toujours la contre-garde sur le bastion : mais aujourd'hui il ne seroit pas pardonnable de suivre cette méthode, et de préférer ce tracé à celui à grandes demi-lunes.

1°. Les contre-gardes placées en avant des bastions, comme A (*fig.* 87), n'augmentent la durée du siége que du temps seul qu'elles tiennent, c'est-à-dire, de 7 à 8 jours (*c*); parce qu'elles permettent à la batterie *fnf*, placée au saillant de la demi-lune G, de renverser les épaules B des bastions, et de rendre par conséquent inutiles les retranchemens, tels que BCD; tandis que, placées comme celles F (*fig.* 86), elles retarderont également la prise de 7 à 8 jours (n°. 109), mais en outre elles assureront les retranchemens RSR, qui ne sau-

(*c*) On estime que deux contre-gardes placées sur les bastions d'un front de fortification, ayant une demi-lune de 80 à 90 mètres de face, retardent la prise de ce front de 7 à 8 jours. On trouvera dans la troisième partie de ce Traité les détails de cette attaque.

roient être culbutés de leur saillant, qui augmente la durée totale du siége du temps que résisteront ces retranchemens, c'est-à-dire, environ de 4 jours.

2°. Quoique le retard occasionné par la prise des contre-gardes F et de leur réduit G (*fig.* 86), abstraction faite de celui produit par la résistance des retranchemens des bastions, soit à-peu-près le même que celui qu'apportent les contre-gardes A et la demi-lune G (*fig.* 87), il faut observer que dans la première disposition (*fig.* 86), l'assiégeant perdra plus de monde; car les logemens du chemin couvert y sont plus meurtriers, à cause des feux d'enfilades et de revers qui s'y croisent; et qu'il a un ouvrage de plus à prendre, puisqu'il faut s'emparer des deux demi-lunes ou réduits G. Il est bon d'observer encore que l'assiégeant ne pourra pénétrer que par un bastion dans la disposition (*fig.* 86), quoiqu'il soit forcé de prendre un ouvrage de plus que dans celle (*fig.* 87), où il arrive sur deux bastions.

3°. Enfin, quelle que soit l'ouverture de l'angle du polygone dans le tracé (*fig.* 87), les trois saillans *m*, *n* et *o* ne déborderont jamais l'un sur l'autre, l'assiégeant n'éprouvera pas plus de difficultés sur les glacis de l'un que sur ceux de l'autre, et la durée du siége sera toujours de 25 jours.

Il n'en est pas de même du tracé à grandes demi-lunes (*fig.* 86) : cette durée augmente avec l'ouverture des côtés (n°. 116); elle est déjà de 8 jours de plus au décagone, et finit par devenir incroyable, lorsque les côtés for-

ment une ligne droite ou à-peu-près droite (*même* n°. 116).

Il n'y a donc pas de doute qu'on doit placer de préférence les contre-gardes sur les demi-lunes, c'est-à-dire, suivre le tracé à grandes demi-lunes F (*fig.* 86), plutôt que celui à contre-gardes A (*fig.* 87), sur-tout lorsque le polygone est fort ouvert (*d*).

160. Quoiqu'il résulte de grands avantages pour la défense, à placer de préférence les contre-gardes sur les demi-lunes, cette disposition seroit cependant mal entendue dans le cas où, employée pour corriger ou augmenter la force d'une enceinte déjà faite, et dont les bastions, précédés d'un fossé sec, seroient très-élevés, et auroient leur revêtement vu de la campagne; il n'y a pas de doute que, dans ce cas, on ne doive placer les contre-gardes en avant des bastions, afin de les couvrir et empêcher de les mettre en brèche de loin; car, l'assiégeant parvenu sur la crête des glacis, il

---

(*d*) Avec d'autant plus de raison, que le tracé à grandes demi-lunes n'est pas si cher que celui à contre-gardes; car en supposant que, d'après le marché dont nous avons parlé (n°. 100, note *f*), la construction d'une grande demi-lune coûte 80,000 fr. celle d'une contre-garde placée sur le bastion coûtera plus de 120,000 fr. c'est-à-dire, une moitié en sus. Cette différence vient principalement de ce que le fossé entre la grande demi-lune et son réduit n'a que la moitié de la largeur de celui entre la contre-garde et le bastion, et que le premier a 3 ou 4 mètres de moins en profondeur, ce qui diminue aussi la hauteur du revêtement de la gorge de la demi-lune et de l'escarpe du réduit.

n'y auroit plus de sûreté pour la place, et il ne faudroit qu'une heureuse témérité de sa part pour l'enlever d'assaut (*e*). Mais si les fossés contiennent deux mètres de hauteur d'eau qu'on ne puisse pas faire écouler, comme il est égal alors, pour la sûreté de la place, que le revêtement soit ou ne soit pas en brèches, il faut mettre également dans ce cas les contre-gardes sur les demi-lunes.

Pl. XIII, fig. 86 et 87.

161. Nous avons dit (n°. 159, *art.* 1), qu'un des principaux défauts de la contre-garde A placée sur le bastion (*fig.* 87), est de laisser les épaules B de cet ouvrage en prise aux batteries établies aux saillans des demi-lunes. On pourroit remédier à ce défaut, en disposant les faces de la contre-garde comme celle P ou comme celle Q. La demi-lune H, par ce nouvel arrangement, devient saillante sur les contre-gardes; ce qui oblige sa prise avant celle de ces ouvrages, et les retranchemens BCD des bastions sont sûrs. Il est vrai que cette disposition n'est guère applicable à des enceintes qu'on répare, parce que les demi-lunes n'y sont pas construites pour la recevoir, et qu'à une place neuve, où l'on est maître de donner au chemin couvert une hauteur convenable, il

---

(*e*) On a été obligé de prendre ce parti dans la plupart des places qui avoient été construites sur la fin du siècle passé, les chemins couverts ayant été établis trop bas, ou les fossés faits trop larges.

Cette faute, dans laquelle *Vauban* est tombé souvent, a accéléré la prise de plusieurs places dans la guerre de la succession, notamment, en 1707, celle de *Menin*.

vaut

vaut encore mieux employer le tracé à grandes demi-lunes F (*fig.* 86).

162. Si la fortification, sur laquelle on veut placer des contre-gardes, a déjà de grandes demi-lunes F et K, il faut, dans le cas du (n°. 160), les disposer sur les bastions comme celle L. Ces ouvrages empêcheront alors de mettre en brèche les bastions, mais elles n'augmenteront pas beaucoup la défense, parce qu'elles diminuent le rentrant Q, et qu'elles tombent d'elles-mêmes avec la prise des demi-lunes F et K; et dans ce cas, elles ne doivent être regardées que comme des *couvre-faces*. C'est pour cette raison que j'aimerois encore mieux les disposer comme celle M, lorsque toutefois le rentrant O est assez grand pour que l'assiégeant ne puisse pas gagner ce rentrant en même temps que les saillans V et T, afin d'y établir des batteries pour faire brèche aux réduits G; car, par cette disposition, la prise des demi-lunes K et N n'entraîne point celle de la contre-garde M. Pl. XIII, fig. 86.

Mais si le revêtement des bastions n'est pas vu de la campagne, ou que les fossés soient pleins d'eau, alors on fera mieux d'employer les fonds destinés à la construction des contre-gardes à celle de quelques autres ouvrages, comme, par exemple, en retranchemens *k l u* dans les bastions. Ces retranchemens ne coûtent à construire que la moitié des contre-gardes L ou M, et, s'ils sont bien défendus, ils tiendront autant (*f*).

(*f*) En supposant que la contre-garde coûte 120,000 f.

Pl. XIII, fig. 86 et 87. 163. On pourroit encore placer la contre-garde sur la grande demi-lune, comme celle M (*fig.* 87). Alors il faudroit ajouter des flancs *g* aux grandes demi-lunes L, qui pussent voir le fossé du bastion et sa brèche, pour obliger l'assiégeant de s'en emparer.

Cette construction au reste seroit chère, la contre-garde M ayant au moins un tiers de développement de plus que celle L (*fig.* 86), laquelle coûte déjà deux fois autant que le retranchement *klu*, et ne rendroit pas plus de service, puisqu'elle n'augmenteroit la durée du siége que du temps que tiendroient les demi-lunes L (*fig.* 87), qui, dans ce cas, ne sont que des premiers réduits.

Pl. XIII, fig. 87. 164. La meilleure disposition qu'on peut donner aux contre-gardes, lorsque la fortification est à grande demi-lune, est celle P, N, P (*fig.* 87); car alors le bastion est couvert sans perdre l'avantage d'être dans un rentrant : la contre-garde N défend celles P, qui sont nécessairement les premières attaquées; et cet ouvrage se trouve à son tour défendu par les grandes demi-lunes R. Mais cette multiplicité

---

le retranchement *klu* ne coûtera, d'après le même marché, que 70,000 fr. au plus. Si, au lieu du retranchement *klu*, on élevoit un cavalier avec coupures (n°. 122), la dépense seroit encore moindre et la défense à-peu-près la même; car on estime la résistance d'un tel cavalier de 6 à 8 jours. Un cavalier à coupures ne coûteroit pas 50,000 fr. Le retranchement *klu* est cependant préférable au cavalier; car il permet de former, pendant le siége, celui RSR d'une épaule à l'autre.

de pièces n'est propre qu'à de très-grandes places, et coûtent fort cher (*g*).

165. La plupart des contre-gardes construites jusqu'aujourd'hui sont fort épaisses, et leur gorge est à demi-revêtement *hb* (*fig.* 95), avec un relais ou berme *ba*, ou même sans revêtement avec un grand talus *ch* (*h*). Pl. XIV; fig. 92 et 95.

Cette construction vicieuse ôte à la contregarde une partie de sa défense; car l'assiégeant y trouve un grand terrein pour s'y établir, et peut tourner, au moyen de la berme *ba*, ou du talus *ch*, lorsque la contrescarpe est en terre, toutes les coupures que l'assiégé pourroit y élever pendant les attaques.

La construction de la contre-garde doit être absolument la même que celle des grandes demi-lunes expliquée (n°. 149). Quant à son fossé C (*fig.* 92 *et* 95), il doit avoir 20 ou 24 mètres de largeur, et être de niveau avec celui B de l'enceinte, pour conserver à son escarpe *i* (*fig.* 95) et à la contrescarpe I de son chemin couvert P une bonne hauteur.

166. Fort souvent, en construisant les contre-gardes, on y forme tout de suite des fig. 92, 93 et 94.

(*g*) Si un front ordinaire de fortification à grandes demi-lunes coûte 450,000 fr. celui avec des contregardes P et N (*fig.* 87) coûtera au moins 650,000 fr. c'est-à-dire, une moitié en sus.

(*h*) La contrescarpe en plein de la contre-garde coûtera 25000 fr. c'est-à-dire, un cinquième de l'ouvrage (n°. 159, note *d*). Si elle n'est qu'à demi-revêtement, comme *hb* (*fig.* 95), elle n'ira guère qu'a 15000 fr.

coupures *m s* (*fig.* 92), afin de leur donner une construction permanente qui les mette dans le cas de faire une bonne défense, et éviter la peine à l'assiégé de les élever au moment du siége.

Pour que la coupure soit d'une bonne défense dans ce cas, il faut la séparer de la contre-garde par un fossé *o*, large de 6 à 8 mètres (*fig.* 92 *et* 93), qui la traverse sur toute son épaisseur, et la revêtir d'une escarpe *b*, dont le sommet *l* ne dépasse pas le terre-plein Z de la contre-garde, pour que l'assiégeant ne puisse pas l'ouvrir du saillant D (*fig.* 92).

Si l'on n'avoit pas soin de couper la contre-garde sur toute son épaisseur par le fossé *o*, l'assiégeant pourroit forcer la coupure, en passant le long du parapet de cet ouvrage : et pour l'empêcher de venir dans le fossé *o*, lorsqu'il est maître de celui C, on fait passer le revêtement *u* vis-à-vis ce fossé. Du côté du bastion, on interrompt la contrescarpe de la gorge, et on laisse le fossé *o* ouvert, pour qu'il soit défendu de la face du bastion.

On construit une poterne *it* sous le parapet de la coupure (*fig.* 92 *et* 93), qui débouche vis-à-vis un escalier *de* établi dans la contrescarpe du fossé de cette coupure. Cette poterne et l'escalier *ed* ont pour objet d'établir une communication certaine entre les parties de la contre-garde.

Lorsque le fossé B de l'enceinte (*fig.* 92) est plein d'eau, on établit, pour plus d'économie, celui *o* de la coupure au-dessus des plus hautes eaux, pourvu cependant que, d'après

cette disposition, l'escarpe *b* ait encore 4 ou 5 mètres d'élévation. Mais si le fossé B est sec, il faut nécessairement que celui *o* soit élevé au moins de 2 mètres au-dessus; car, sans cette précaution l'assiégeant, maître du saillant D, et par conséquent du fossé B, pourroit se couler le long de la contrescarpe, et gagner le fossé *o* et la poterne *it* sans être apperçu du parapet de la coupure. Ainsi, lorsque la contrescarpe de la gorge de la contre-garde aura moins de 6 à 7 mètres d'élévation, pour en conserver 4 à l'escarpe *b* (*fig.* 93), il faudra que son sommet *l* s'élève au-dessus du terre-plein Z; ce qui est un mal, mais cependant moins considérable que de baisser le fond du fossé *o*.

L'on construit quelquefois un petit souterrain *f* (*fig.* 92 *et* 94) sous la masse du parapet *m* de la coupure, dont l'objet est de suppléer à ceux *c* des poternes *b* des profils. Cette construction est très-blâmable; car la voûte de ce souterrain, qui pousse contre le revêtement *b* (*fig.* 94) (*i*), accélère la brèche qu'elle rend praticable beaucoup plutôt, et entraîne dans sa chute le parapet *m*.

167. La coupure ne doit pas être indifféremment placée sur les faces des contre-gardes: il faut mettre du choix dans cet emplacement. Il faut en général la disposer de façon que

Pl. XIII et XIV, fig. 86, 87 et 92.

(*i*) Il faut remarquer qu'il est impossible de faire la voûte dans l'autre sens, c'est-à-dire, de l'escarpe *u* à la contrescarpe *s* (*fig.* 92), ayant au moins 14 mètres de l'une à l'autre.

l'assiégeant ne puisse pas, par le moyen d'une
Pl. XIV. batterie, telle que A (*fig.* 92), établie sur la crête du glacis, ouvrir la face de l'ouvrage entre la coupure et le profil *b*, afin de la tourner, ou qu'il puisse culbuter le revêtement *u* qui ferme son fossé *o*, et par ce moyen couper la retraite à ceux qui doivent défendre le saillant D.

Ce défaut est celui de presque toutes les coupures construites jusqu'aujourd'hui dans ces ouvrages. Dans aucun, elles n'ont été placées d'après cette observation, et elles sont ordinairement disposées au hasard, et vers le tiers de la face de l'ouvrage, comme *m s*.

L'emplacement des coupures doit varier suivant le tracé de la fortification, et ne dépendre uniquement que de la disposition des ouvrages. Par exemple, il seroit impossible d'établir des coupures supportables dans des contre-gardes
Pl. XIII. A (*fig.* 87), placées sur les bastions d'un front ordinaire à la *Vauban*, à moins d'élever dans les places-d'armes rentrantes, des réduits *o*, qui couvriroient celles *q*, faites vers leurs profils. C'est encore une des propriétés de ces petits ouvrages.

Mais si les contre-gardes sont disposées comme celles P et Q, alors les réduits *o* des places-d'armes ne couvrent plus les coupures, et il faut nécessairement les porter en *x*, derrière les faces de la demi-lune H.

Dans le cas où les contre-gardes sont disposées comme celles F (*fig.* 86), c'est-à-dire, changées en grandes demi-lunes, ou même comme celles M (*fig.* 87), couvrant de grandes

demi-lunes L, on pourra y établir des coupures D et *l*, si les places-d'armes ont des réduits. Mais si, au lieu de placer les contre-gardes M sur les grandes demi-lunes, on les mettoit sur les bastions, comme celle L (*fig.* 86), alors les réduits *n* cachent les coupures de la contre-garde L; mais il faut reculer celles D des grandes demi-lunes F et K. Le cas contraire arrive lorsque, dans cette circonstance, on dispose la contre-garde comme celle M.

Enfin lorsqu'il y a des contre-gardes P, N, P (*fig.* 87) sur les grandes demi-lunes et sur les bastions, les coupures *t* des grandes demi-lunes R, et celles *r* de la contre-garde N des bastions seront toujours possibles; mais, pour en établir dans les contre-gardes P des grandes demi-lunes, il faudra qu'il y ait des réduits *k* dans les places-d'armes rentrantes.

Une attention encore essentielle à avoir, lorsque l'on construit des coupures dans des contre-gardes ou grandes demi-lunes, est d'éloigner assez la coupure du saillant D (*fig.* 92) pour que toute la partie *k m s a* du terre-plein de l'ouvrage, depuis la coupure jusqu'au profil, soit couverte. C'est encore un des défauts de la plupart de celles faites jusqu'aujourd'hui. Elles sont situées, ainsi que nous l'avons déjà dit, comme celle *m s*, vers le tiers de la face, en sorte que l'assiégeant, de son logement *q v*, établi au saillant D, voit une partie du terre-plein depuis la coupure *m s* jusqu'au profil *b*, ainsi que l'escalier ou rampe *a*; ce qui empêche la communication à la coupure, et oblige par conséquent l'assiégé de l'abandonner la

Pl. XIV.

nuit même, après la prise du saillant D, sans attendre que l'assiégeant y fasse brèche. Mais si la coupure est disposée comme celle X, ce défaut n'a plus lieu; l'intérieur de la coupure est caché; et il suffit d'élever une petite traverse *y* vis à-vis le débouché de l'escalier *a*, dont la position est déterminée par une ligne de feu *ry*, dirigée de l'extrémité du logement du saillant D, par le saillant F du bastion, et par le profil *u* de la coupure. Il suit encore de cette observation, que les différentes coupures ou traverses Z, Y, &c. que l'assiégé pourroit élever pendant le siége, pour défendre pied à pied le terre-plein d'une contre-garde ou d'une grande demi-lune, ne pourront être éloignées les unes des autres que de 16 à 20 mètres au plus, suivant la largeur du fossé B.

Toutes ces coupures ou traverses doivent être perpendiculaires aux faces pour défendre directement le terre-plein de l'ouvrage : et celles qui s'établissent avec l'ouvrage, se tracent en abaissant des extrémités *n* et *h* du parapet de l'ouvrage ou réduit V, qui doit couvrir la coupure des perpendiculaires *nl* et *hp*, qui déterminent la largeur *pl* de son fossé, par conséquent sa position.

De l'Avant-Fossé.

Pl. XIII, fig. 87 et 88. 168. Lorsque le terrein où s'établit la fortification d'une place est bas et humide, et qu'on ne peut pas donner au fossé la profondeur qu'il faut pour que son excavation produise les terres nécessaires à la construction

des ouvrages, on creuse au pied du glacis un second fossé E qui y supplée, et évite de les aller chercher au loin dans la campagne. Ce fossé E se nomme *avant-fossé.*

Quoique l'avant-fossé serve d'obstacle et empêche l'assiégeant d'arriver au chemin couvert, il est cependant loin d'être un bon ouvrage, lorsqu'il est isolé, comme sont ceux de la plus grande partie des places de moyenne grandeur; car s'il fait gagner du temps à l'assiégé par la difficulté que l'assiégeant éprouve à le passer, il lui en fait perdre d'un autre côté en empêchant ses sorties, qui ne peuvent se faire alors qu'au moyen de ponts I, difficiles à construire, et qui sont facilement mis en désordre par les batteries de la campagne dès les premiers jours du siége.

Il est cependant des avant-fossés isolés qui sont d'une bonne défense; ce sont ceux qui peuvent être secs ou pleins d'eau à volonté, l'assiégé ayant soin de les tenir à sec, afin qu'ils ne gênent point ses manœuvres, jusqu'au moment où l'assiégeant arrive sur leurs bords. Ce cas, au reste, est fort rare.

Lorsque l'assiégeant ne peut pas *saigner* l'avant-fossé, c'est-à-dire, en faire écouler l'eau, on peut former son encaissement *abcd* (*fig.* 88) comme on veut, pourvu cependant que le glacis *fa* vienne mourir au niveau des eaux, et que l'assiégeant, arrivé au pied *a*, ne trouve pas de couvert, comme cela seroit si le glacis suivoit la pente *fe*, par exemple; défaut qu'on rencontre dans beaucoup de places. Mais si on n'est pas très-assuré, par de

bons *nivellemens* du terrein environnant, de l'impossibilité de saigner l'avant-fossé, il faut absolument établir son fond suivant la pente *fac* du glacis, pour que cet avant-fossé, mis à sec, ne puisse pas servir de couvert à l'assiégeant. C'est encore une attention qu'on a eue dans fort peu de places.

Quant à la largeur à donner à l'avant-fossé, elle ne peut pas se fixer; elle dépend de sa forme, de la qualité du terrein, et de la quantité des terres nécessaires à former les ouvrages; mais plus il sera large, mieux il vaudra.

De l'Avant-Chemin couvert.

Pl. XIII, fig. 87.

169. On appelle *avant-chemin couvert* un chemin couvert établi au pied du glacis du premier, comme T; ou sur le bord de l'avant-fossé, comme celui K ou U.

L'avant-chemin couvert n'est propre qu'à de grandes places qui ont une forte garnison, car il exige beaucoup de monde pour sa garde, ayant un grand développement; et il n'est susceptible d'une bonne défense qu'autant qu'il est soutenu par quelques ouvrages avancés qui le flanquent, ceux de l'enceinte ne pouvant pas le faire, vu leur éloignement.

Lorsque l'avant-chemin couvert est élevé sur les bords d'un avant-fossé, comme ceux K et UYU, il le fortifie beaucoup et couvre en partie aux vues de la campagne les ponts T de communication; mais quant à sa défense particulière, elle sera peu de chose. Car s'il se trouve placé sur un front ordinaire, ainsi que

celui K, et que l'assiégeant puisse s'établir en même temps aux trois saillans K, l'assiégé sera obligé de l'abandonner sans oser défendre les places-d'armes rentrantes, l'assiégeant de ces points lui coupant ses communications T, de quelque manière qu'elles soient disposées. S'il est placé sur un front à grande demi-lune, comme celui UYU, il se défendra mieux; et l'assiégé se soutiendra dans les places-d'armes rentrantes X, dont les communications T ne sont pas vues des saillans U, seul point que l'assiégeant puisse occuper alors; mais l'assiégé de ces places-d'armes X, ne pouvant empêcher l'assiégeant de passer l'avant-fossé aux saillans U des demi-lunes, sera obligé de les abandonner sans coup férir, dès que le dernier aura gagné les glacis S, étant alors pris de revers.

Ce que nous venons de dire concernant les avant-chemins couverts isolés, et qui se trouvent placés sur le bord d'un avant-fossé, doit aussi s'entendre pour ceux comme T, qui s'élèvent au pied du glacis de celui de l'enceinte.

170. La construction de l'avant-chemin couvert est absolument la même que celle de celui de l'enceinte (nos 108 et 152); mais il faut avoir attention, lorsqu'il s'élève ainsi que celui T (*fig.* 87) au pied du glacis, de ne point le poser sur la pente de ce glacis, comme C (*fig.* 89); car, se trouvant en avant de celui A de l'enceinte, il doit en être commandé, et ne pas gêner l'action de ses feux. Pl. XIII, fig. 87 et 89.

Il faut encore avoir soin de prolonger la pente AQ du glacis du premier chemin couvert A jusqu'au pied Q du talus de la banquette

r s de l'avant-chemin couvert F ; car, sans cette précaution, il y auroit un ressaut NH qui seroit un couvert pour l'assiégeant.

Pl. XIII, fig. 87, 90 et 91.

171. On communique d'un chemin couvert à l'autre par des coupures *w*, percées au travers du glacis en forme de caponnières (*fig.* 87, 90 *et* 91) (n°. 143).

On coupe ces caponnières par des traverses C (*fig.* 90), placées de distance en distance, pour que l'intérieur *a* de la caponnière ne soit pas enfilé. La première de ces traverses se place au débouché même de la place-d'armes *d* du chemin couvert de l'enceinte : on lui donne 6 mètres d'épaisseur, afin que les boulets ne puissent pas la percer, et on y construit une banquette *i*. Les autres s'espacent à 24 ou 30 mètres les unes des autres, et se construisent, ainsi que celles des branches du chemin couvert, sur 3 ou 4 mètres d'épaisseur (n°. 154).

Ces communications doivent se placer de préférence sur les places-d'armes rentrantes ; car sur les saillantes, elles seroient moins bien soutenues, et elles serviroient utilement à l'assiégeant, qui marche toujours vers ces points. Au reste, elles sont très-dangereuses dans tous les cas, circonstance qui ajoute encore aux défauts des avant-chemins couverts.

Des Flèches.

Pl. XIII, fig. 87.

172. La *flèche* est un petit ouvrage *z*, en forme de redans, fort bas, et dont les faces ont au plus 24 ou 25 mètres de longueur.

Cet ouvrage se place à la queue des glacis,

pour soutenir un avant-fossé E ou un avant-chemin couvert K.

La plupart des flèches construites dans les places de guerre sont placées, comme celles *y*, sur les saillans; c'est cependant un défaut :

1°. Parce que ces ouvrages exigent une communication *v*, qui est une tranchée toute faite à l'assiégeant pour arriver à la place-d'armes saillante qu'il attaque toujours la première.

2°. Elles ne flanquent ni ne soutiennent, dans ce cas, l'avant-fossé ou l'avant-chemin couvert, et l'assiégeant se sert de leur parapet pour s'épauler.

3°. Enfin elles ne sont défendues par aucun ouvrage, et par conséquent, elles sont aisées à emporter.

Il n'en est pas de même lorsqu'on les place dans les rentrans, comme celles *z*, car alors

1°. Elles couvrent les communications *w*, nécessaires pour aller à l'avant-chemin couvert, que nous avons prouvé être mieux placées dans les rentrans que sur les saillans (n°. 171).

2°. Elles flanquent les saillans, ainsi que le passage des avant-fossés ou les branches de l'avant-chemin couvert.

3°. Enfin elles ne peuvent pas servir d'épaulement à l'assiégeant, comme celles *y*, puisque leurs faces sont flanquées des branches du chemin couvert des demi-lunes, et même des faces de ces ouvrages, lorsque le tracé est à grandes demi-lunes.

On est encore tombé dans une autre faute

dans beaucoup de places : on a construit les faces de ces petits ouvrages parallèles à celles des places-d'armes de l'avant-chemin couvert, ce qui a obligé, afin qu'elles ne fussent pas enfilées de la crête du glacis, d'élever leur parapet de 12 à 15 décimètres au-dessus de cette crête, en sorte qu'elles offusquent le feu des ouvrages qui sont derrière. On parera à ce défaut en dirigeant leurs faces, comme celle des réduits des places-d'armes rentrantes (n°. 113), à 4 ou 5 mètres de la crête du glacis de l'avant-chemin couvert, ainsi qu'on le voit à celles V ; car alors ne pouvant plus être enfilées, rien n'oblige à leur donner beaucoup d'élévation.

On élève encore quelquefois des flèches au bas d'un glacis, comme celles Z, W et Z, sans les précéder d'un chemin couvert ou d'un avant-fossé, les enveloppant seulement d'un petit fossé souvent sec. Cette construction est très-blâmable ; et ces ouvrages, ainsi disposés, sont plus nuisibles qu'utiles à la défense, car ils seront forcés sans coup férir, et leur fossé ainsi que leur parapet serviront de couverts à l'assiégeant.

Des Lunettes.

Pl. XV, fig. 101, 102 et 103.

173. La *lunette* est une espèce de demi-lune qu'on place ordinairement sur les saillans du chemin couvert, pour le soutenir et en flanquer les approches.

Lorsqu'il y a un avant-fossé, les lunettes se posent sur son bord, comme celles A et B

(*fig.* 103) : mais lorsqu'il n'y a pas d'avant-fossé, les lunettes doivent se placer au pied du glacis, comme celles M et N (*fig.* 101).

Il faut précéder les lunettes d'un fossé *h* de 12 à 15 mètres de largeur, et les entourer d'un chemin couvert *n*V*n*V*nqqnqqn* pour les soutenir, empêcher l'assiégeant de les tourner, afin de les prendre par la gorge, et couvrir leur escarpe aux premières batteries qui les ouvriroient de loin.

Une suite de lunettes bien disposées et bien construites est une excellente défense : elle augmente la durée du siége de 10 ou 12 jours dans les tracés ordinaires, et beaucoup davantage, lorsque les angles du polygone sont fort ouverts. Mais cette espèce de fortification n'est propre qu'aux grandes places, car elle demande beaucoup de monde pour sa défense (*k*).

Voici les bons effets des lunettes :

1°. Elles éloignent l'assiégeant de la place, et l'obligent à ouvrir la tranchée à une plus

---

(*k*) Lorsque les angles saillans des bastions sont aigus ou à-peu-près aigus, les lunettes n'augmentent la résistance de la place que d'environ 8 ou 9 jours ; mais lorsqu'ils sont obtus, cette résistance devient plus considérable, et peut aller jusqu'à 15 jours.

Une lunette avec son chemin couvert et son réduit de place-d'armes rentrante, coûtera à-peu-près 92,000 f. Ainsi les trois lunettes d'un front coûteront 276,000 f. Nous avons vu (n°. 159, note *d*) que deux contre-gardes coûtent 240,000 fr. ce qui est presqu'aussi cher, et la défense des lunettes est double.

Il est bon de faire observer que toutes ces estimations sont des à-peu-près, et qu'elles doivent varier suivant les terreins et les pays.

grande distance ; car elles forment une première enceinte avancée que l'assiégeant ne peut pas serrer de plus près que celle d'une place ordinaire qui ne seroit pas couverte d'ouvrages extérieurs, en sorte que vis-à-vis un front précédé de lunettes, ses premiers travaux se trouvent plus éloignés de la place de toute la distance qu'il y a entre le pied du glacis du chemin couvert de la place, et celui du glacis du chemin couvert de ces lunettes, c'est-à-dire d'environ 120 ou 150 mètres.

Il résulte de-là un double avantage pour la défense : l'assiégeant est obligé à développer plus de travaux, et l'effet des feux de ses batteries est moins dangereux, puisqu'elles sont plus éloignées de la place.

2°. Elles soutiennent l'avant-fossé et l'avant-chemin couvert, dont elles flanquent toutes les parties, et rendent le travail des tranchées sur les capitales plus dangereux, leurs feux s'y croisant réciproquement.

3°. Elles protègent les sorties, qui vont chercher l'assiégeant beaucoup plus loin.

4°. Elles font commencer les coups de main et les petites chicanes, comme *mines, attaques de chemins couverts, passages de fossés, assauts,* &c. beaucoup plutôt, et elles les multiplient.

5°. Enfin elles forment une première enceinte, qui, lorsqu'elle est prise, gêne beaucoup les logemens que l'assiégeant est obligé de faire au travers de l'avant-fossé ou du terrein qui se trouve au pied du glacis du chemin couvert de l'enceinte, ayant à dos des contres-

carpes

carpes qui le resserrent et l'obligent à n'avoir que des rampes pour communiquer avec les tranchées de la campagne ; en sorte que les sorties ont beaucoup de facilité pour ruiner et culbuter ces logemens, sur-tout lorsque la contrescarpe de l'avant-chemin couvert est revêtue.

174. La plupart des lunettes construites dans les places, n'ont pas toute la perfection dont ces ouvrages sont susceptibles. Elles sont ordinairement jetées fort en avant comme celle G (*fig.* 101), pour éloigner davantage l'assiégeant ; et elles ont leur saillant placé sur une même courbe AA. Pl. XV. fig. 101 et 102.

Il arrive de-là qu'elles ne peuvent pas être défendues par les ouvrages de l'enceinte sans être fort étranglées, et que l'assiégeant peut les attaquer toutes en même temps, ne formant entr'elles ni saillans, ni rentrans.

On a cru pouvoir corriger en partie le premier de ces défauts, en dirigeant les faces des lunettes G vers les places d'armes H du chemin couvert de l'enceinte ; mais comme on ne peut tirer qu'un feu de mousqueterie de ces places-d'armes, cette défense est idéale, vu le grand éloignement, qui est au moins double de la portée du fusil. Au reste, les lunettes sont toujours trop éloignées des ouvrages de l'enceinte pour espérer les défendre avec le fusil ; on ne pourra jamais le faire qu'avec le canon, et il faut donc diriger leurs faces vers les ouvrages qui en portent, c'est-à-dire, vers les demi-lunes et les bastions. Mais comme, d'un autre côté, le saillant des ouvrages, pour être solide

et ne pas trop resserrer leur intérieur, ne doit pas avoir moins de 60 degrés (n°. 43), il s'ensuit que de toutes les lunettes A, B, D, &c. (*fig.* 102) qu'on pourra placer sur une fortification, les plus éloignées seront celles A, dont les saillans *i* sont les sommets de triangles équilatéraux *uiu*.

Pl. XV, fig. 101, 102 et 103.

175. On ne sauroit fixer une mesure constante pour les faces des lunettes, parce que leur gorge, pour conserver du relief, ne doit pas monter beaucoup sur la pente du glacis du chemin couvert de l'enceinte, et approcher au plus à 60 ou 80 mètres des saillans des places-d'armes (*l*). Mais en général il faut qu'elles aient de 60 à 70 mètres au plus, et jamais moins de 40, pour que la lunette puisse contenir environ deux cents hommes avec de l'artillerie, et en imposer assez à l'assiégeant pour l'obliger à en approcher avec circonspection.

Par exemple, dans le cas du tracé CC (*fig.* 101), où les angles saillans des bastions sont aigus, on pourra bien donner 60 mètres aux faces des lunettes M; mais il sera impos-

(*l*) Nous verrons dans le second livre, lorsque nous parlerons du commandement de la fortification, qu'il n'est pas possible, à moins d'élever le corps de la place beaucoup plus qu'on ne fait, au risque de ne pouvoir plus le couvrir par le chemin couvert, d'approcher davantage la gorge de la lunette sans que son terre-plein ne devienne presque de niveau avec le point du glacis où doit s'élever la gorge, qui alors seroit si basse, que l'assiégeant pourroit la franchir aisément, et forcer l'ouvrage par cette gorge, sans être obligé de le mettre en brèche.

sible d'en donner plus de 40 à celles des lunettes N sans enterrer ces ouvrages dans les glacis, et leur ôter par conséquent leur sûreté, ou sans porter leur saillant plus en avant, ce qui les étrangleroit beaucoup, car il faut toujours que leurs faces reçoivent leur défense des ouvrages de l'enceinte (n°. 174).

Mais si les angles du polygone sont assez obtus pour que ceux des bastions aient environ 90 degrés (*fig.* 102), les faces des lunettes A pourront avoir 60 mètres, comme celles des lunettes B, en conservant 60 degrés à leur angle saillant, quoique leur gorge soit à 60 ou 70 mètres du saillant des places-d'armes (*m*). Enfin, si les angles du polygone s'ouvrent davantage, on pourra augmenter encore les faces des lunettes, et leur donner jusqu'à 70 mètres, sur-tout lorsque le tracé est sur une ligne droite ou presque droite (*fig.* 103).

176. La disposition la plus avantageuse à donner à une suite de lunettes, est sans contredit celle où elles forment entr'elles des saillans et des rentrans, comme celles B, A, B, A, D (*fig.* 102); parce qu'alors elles se protègent réciproquement, et que l'assiégeant

Pl. XV, fig. 101 et 102.

(*m*). Cela vient de ce qu'à mesure que le saillant des bastions s'ouvre, les angles C des parapets le font aussi, et s'éloignent par conséquent les uns des autres dans la même proportion; en sorte que les triangles équilatéraux *u i u* (*fig.* 102 *et* 103) sont plus grands que ceux de la (*fig.* 101), où les bastions sont moins ouverts, quoique les côtés C C des polygones soient égaux. Ainsi le saillant des lunettes A (*fig.* 102 *et* 103) est jeté plus en avant que celui des lunettes N (*fig.* 101).

est obligé de les attaquer les unes après les autres, ne pouvant pas, à cause des revers de celles A, couronner en même temps qu'elles celles B et D qui rentrent. Ainsi lorsqu'on aura à établir une suite de lunettes B, A, D, &c. sur une enceinte, il faudra porter le plus en avant qu'on pourra le saillant de celles A, placées sur les demi-lunes, c'est-à-dire, faire les triangles *uiu* équilatéraux, et faire rentrer au contraire celles B, D, placées sur les bastions, autant que la pente des glacis le permettra.

Cette disposition avantageuse, qui devient de plus en plus défensive à mesure que les angles du polygone s'ouvrent, ne peut pas avoir lieu lorsque les bastions sont aigus (*fig.* 101), les lunettes N, dans ce cas, étant déjà fort petites, quoique les triangles *uou* soient équilatéraux.

Pl. XV, fig. 101 et 102.

177. L'on fait des flancs aux lunettes, afin qu'elles puissent se défendre réciproquement et porter des feux directs sur les saillans et vers les gorges les unes des autres. La direction de ces flancs ne sauroit donc être uniforme; elle doit varier à chaque disposition de lunettes, et elle dépend dans chacune d'elles de la position des lunettes voisines.

Si les lunettes sont placées comme celles M et N sur un tracé à bastions aigus (*fig.* 101), il faudra ouvrir beaucoup les angles d'épaule de ces ouvrages, pour que leurs flancs puissent bien flanquer le saillant de celles collatérales. Mais si les bastions sont droits ou obtus (*fig.* 102), il faudra alors ouvrir moins les angles d'épaule, sur-tout ceux des lunettes B, D,

placées dans les rentrans. On pourra même faire ces flancs perpendiculaires à la gorge, quand ces lunettes rentreront beaucoup, parce que, dans ce cas, les faces sont disposées de manière à voir directement le saillant de celles collatérales. Ces flancs, ainsi disposés, ont l'avantage de flanquer tout le glacis des saillans *b* des demi-lunes, et gênent beaucoup l'assiégeant, qui ne pourra pas s'établir à ces saillans, sans avoir auparavant pris les lunettes B et D, dont les flancs *mn* le voient à dos. L'on donne aux flancs *mn* des lunettes 15 ou 20 mètres pour que leurs feux soient assez respectables pour en imposer (*n*).

178. On communique ordinairement du chemin couvert aux lunettes, par le moyen de caponnières H *e* (*fig.* 101 *et* 104), semblables à celles qui mènent à l'avant-chemin couvert (n°. 171). Pl. XV et XVIII, fig. 101, 102, 104 et 126.

Cette espèce de communication à ciel ouvert, outre le défaut d'être une tranchée toute faite pour l'assiégeant (n°. 171), a encore celui de former un couvert en *a* (*fig.* 104), le long de la gorge de la lunette, où il se trouve caché par les profils *a* des parapets *b* en glacis de droite et de gauche de la caponnière. On corrige en partie ce dernier défaut en dirigeant les profils *a* aux faces des ouvrages de l'enceinte, pour qu'ils puissent les enfiler (*fig.* 101);

(*n*) Car alors ils peuvent recevoir deux pièces de canon dans l'occasion, pour soutenir leur feu de mousqueterie et en imposer à l'assiégeant dès les premiers momens de l'attaque.

mais quant au premier, il ne peut être corrigé.

Lorsque les fossés sont secs, on remplace ces caponnières H*e* par des communications souterraines *ed* (*fig.* 102 *et* 126), en forme de poternes, d'environ 3 mètres de largeur (n°. 140), allant du fossé *e* de l'enceinte aux escaliers *d* établis dans l'intérieur des lunettes (*o*).

Pl. XV et XVIII.

Par le moyen de ces communications souterraines, l'assiégeant ne trouve aucun couvert sur le glacis, et l'assiégé communique aisément et en tout temps aux lunettes, ce qu'il ne peut faire que de nuit et avec péril par celles à ciel ouvert, lorsque l'assiégeant est établi sur la crête du chemin couvert des lunettes.

Pl. XV et XVIII, fig. 101, 102, 104, 105, 106 et 126.

179. La construction de la gorge des lunettes dépend du relief de ces ouvrages, de l'espèce de communication qu'elles ont avec la place, et de la qualité de leur fossé.

Si les communications sont à ciel ouvert (*fig.* 101, 104, 105 *et* 106), il faut faire rentrer la gorge dans la lunette, de manière à ce que les flancs *rs* (*fig.* 104) couvrent le débouché *e* des communications, et les barrières qui ferment les passages *a* (*fig.* 105 *et* 106), aux

---

(*o*) Il y a des places où, pour n'avoir donné aux communications souterraines des lunettes, par une économie des plus mal-entendue, que 12 ou 15 décimètres de largeur, on a été forcé d'en ouvrir aussi à ciel ouvert, malgré tous leurs défauts, pour suppléer à celles souterraines.

feux de l'assiégeant logé sur la crête de l'avant-chemin couvert, et que ces passages *a* et l'escalier *ed* soient défendus des ouvrages de l'enceinte (n°. 178). Mais si les communications sont souterraines, on fera les gorges en ligne droite *n n* (*fig.* 102 *et* 126), pour plus d'économie.

Lorsqu'il y a un avant-fossé O (*fig.* 102), il faudra former dans les gorges, des petits havres *a* pour mettre à couvert les bateaux de communication. Pl. XV.

Si le relief *dk* des gorges (*fig.* 104 *et* 105) a environ 2 mètres d'élévation, on pratiquera des escaliers *de* vis-à-vis les débouchés des communications H *e*, renfermés par le revêtement *c* de la gorge, dans lequel il y aura une porte *k* vis-à-vis le palier *e* de l'escalier (*fig.* 105). Mais lorsque les gorges sont basses et les lunettes enterrées (*fig.* 106), il faut élever sur le revêtement des gorges un mur *cf* de 2 mètres au moins de hauteur, pour que l'assiégeant ne puisse pas entrer dans les lunettes par la gorge.

On ne donne que 4 ou 5 décimètres d'épaisseur au mur *i*, afin que l'assiégé puisse le renverser aisément de la place, lorsque l'assiégeant est maître des lunettes; et on le perce de créneaux *i* pour voir de revers les glacis de l'enceinte, et défendre l'accès des gorges.

Toutes ces précautions sont inutiles lorsqu'il y a un avant-fossé O (*fig.* 102): il suffit alors d'établir des escaliers *a* au-dessus du niveau des plus hautes eaux, au fond des petits havres, pour gagner, des bateaux, le terre-plein des lunettes.

Pl. XV, fig. 104 et 106. 180. Les lunettes ayant en général peu de relief, on forme leur intérieur B sans rempart, pour donner plus d'élévation aux gorges *d*, qui sont toujours basses en général; et on élève le long des faces et des flancs un parapet G, et une barbette K au saillant (n°s 123 et 124).

Pl. XV, fig. 102. 181. Lorsque les lunettes sont entourées d'eau, comme celles A et D, et qu'il y en a deux mètres dans leur fossé, on peut dans ce cas les construire en terre sans revêtement; mais lorsque leurs fossés sont secs, il faut absolument les entourer d'un revêtement; car sans cela, elles feront fort peu de défense, et même elles n'en feront pas du tout vis-à-vis un ennemi entreprenant, qui, après avoir fait rompre, par son canon, les palissades qui peuvent les défendre, les emportera l'épée à la main.

Pl. XV et XVIII, fig. 101, 102, 103 et 125. 182. Le chemin couvert M (*fig.* 102) qui enveloppe les lunettes, doit être construit comme celui de l'enceinte (n°. 152): et le glacis F (*fig.* 125) de ce dernier, doit être prolongé en pente jusqu'à la contrescarpe C du premier, qu'on revêtira pour les raisons expliquées (n°. 173, *art.* 5).

Pl. XVIII.

Pl. XV. Lorsque les bastions sont aigus (*fig.* 101) les lunettes saillent beaucoup, et les places-d'armes rentrantes E se trouvent si éloignées des saillans *n*, qu'elles ne peuvent plus les soutenir. Ce défaut, très-nuisible à la défense, et qui est fort commun dans les places, peut se corriger en construisant deux places-d'armes comme D, ou encore mieux comme F, au lieu d'une, dont les faces *mq* ne sont éloignées des saillans *n*

que de 160 à 200 mètres au plus, portée du fusil.

Quand les bastions sont droits ou obtus (*fig.* 102 *et* 103), il devient inutile de changer la disposition des places-d'armes rentrantes E : elles ne sont pas trop éloignées alors des saillantes, et ces places-d'armes se construisent à l'ordinaire. Il faut avoir soin seulement d'échancrer leur contrescarpe et de prendre les points *t*, où se coupent les lignes de feu *rt*, pour les angles de gorge, au lieu de ceux *s*, afin qu'une partie de leur intérieur ne soit pas vue des saillans des lunettes.

On construira dans les places-d'armes rentrantes E, des réduits pareils à ceux du chemin couvert de l'enceinte (n°. 152), ainsi que des escaliers *f* (*fig.* 102) pour y communiquer.

183. On doit s'appercevoir, par l'inspection seule des figures, qu'une suite de lunettes ne convient pas également à toutes les fortifications, et que celles M et N (*fig.* 101) rendront un service moins considérable que celles A, B et D (*fig.* 102), qui perdent déjà à être comparées à celles A et B (*fig.* 103). Pl. XV, fig. 101, 102 et 103.

Il suffit, dans le premier cas (*fig.* 101), de prendre les trois lunettes M, N et M, pour arriver aux saillans des bastions C. Ces lunettes se protègent mal, sont fort éloignées les unes des autres, et peuvent être attaquées en même temps, ne formant ni rentrans, ni saillans.

Dans la disposition (*fig.* 102), au lieu de trois lunettes il en faut prendre cinq pour arriver sur les deux bastions C, et même sur un

seul. Car, dans le premier cas, comment établir les contre-batteries *p* aux saillans des bastions, sans avoir pris auparavant les lunettes A des saillans des demi-lunes collatérales, qui voient ces établissemens de revers? Dans le second, comment s'établir aux saillans I des demi-lunes K et L, sans s'emparer avant des lunettes B et D des bastions collatéraux, dont les flancs voient à dos les logemens *q* de ces saillans? De plus, toutes ces lunettes formant des rentrans et des saillans, voient réciproquement de revers les saillans les unes des autres, où l'assiégeant ne pourra par conséquent s'établir qu'avec beaucoup de peines et une perte considérable.

Enfin dans les fortifications (*fig.* 103) où les fronts sont en ligne droite, il faut prendre sept lunettes pour arriver sur un seul bastion; car il est impossible de s'établir au saillant du bastion Q, par exemple, sans avoir pris les demi-lunes R et S. Or, pour couronner les saillans D et E de ces demi-lunes, il faut prendre les lunettes B, I et G, dont les flancs voient de revers et même à dos l'établissement de ces couronnemens; mais comment prendre les lunettes B, I et G, qui sont dans des rentrans considérables, et arriver à leurs saillans F, sans s'être emparé de celles A, A, H et N? Toutes ces prises multiplient les attaques, et par conséquent les pertes de l'assiégeant; elles exigent donc une armée plus considérable et une plus grande quantité d'artillerie pour attaquer la place; et l'on peut assurer qu'elles feront durer le siége au moins 15 jours de plus.

L'attaque des lunettes devient donc plus longue et plus difficile à mesure que les angles du polygone s'ouvrent, c'est-à-dire, que la place prend de la capacité; ce qui est d'autant plus avantageux, que cette espèce de fortification ne peut convenir qu'aux grandes places (n°. 173.).

184. L'on a quelquefois disposé les lunettes comme celles *a* et *d* (*fig.* C). Cette construction, contraire à celle dont nous venons de nous occuper (*fig.* A), ne la vaut certainement pas. L'assiégeant, dans ces deux constructions, est également obligé de prendre cinq lunettes pour arriver aux deux bastions A et B, à cause des saillans et rentrans que forment entr'eux ces ouvrages, mais dans la disposition (*fig.* C), il peut, lorsque les lunettes sont prises, les lier par une parallèle *p*, partant de leur gorge et venant serrer les saillans *b* et *c* des deux bastions A et B de la demi-lune C, de manière à lui permettre de s'établir en même temps à ces trois saillans. Il n'en est pas ainsi dans la disposition (*fig.* A); les lunettes prises, l'assiégeant ne sauroit faire la même opération. La parallèle *q*, qui lieroit ces ouvrages, ne pourroit pas venir serrer les saillans *c* et *b*; et cette parallèle seroit forcée de prendre une direction, pour ainsi dire, parallèle à la contrescarpe de l'avant-chemin couvert, ne pouvant passer au travers de la masse des places rentrantes P, direction qui lui donneroit un développement considérable, et qui exposeroit plusieurs de ses parties à être enfilées par les faces des bastions et des demi-lunes. La parallèle *p* ne pourra

Pl. XV *bis*. fig. A, B, C, D, E et F.

donc s'exécuter, dans ce cas, qu'alors que l'assiégeant sera parvenu à arriver aux saillans *b* et *c*, au moyen des logemens *t*, travail assez difficile, et qui retardera de quelques jours celui de la parallèle *p*.

Dans les premiers temps où l'on a élevé des lunettes en avant des chemins couverts des places, on a encore quelquefois placé ces ouvrages sur les capitales des places-d'armes rentrantes, comme celles *a* (*fig.* B). Cette disposition est la plus mauvaise de toutes (*p*). 1°. Toutes choses d'ailleurs égales, l'assiégeant n'est obligé de prendre que quatre lunettes dans la disposition (*fig.* B) pour arriver aux saillans des deux bastions A et B; et nous venons de faire remarquer que pour arriver sur ces deux bastions, dans les dispositions (*fig.* A *et* C), il est forcé d'en attaquer cinq.

2°. Les lunettes *a* (*fig.* B) se trouvent placées sur une même courbe, et ne forment ni rentrans ni saillans entr'elles, de sorte que l'assiégeant peut, sans craindre des feux de revers, les attaquer toutes les quatre en même temps ainsi que le saillant *e* de la demi-lune C du centre.

3°. Les lunettes *a* prises, la parallèle *p*, qui les lieroit, auroit peu de développement, et viendroit serrer, comme dans la disposition

---

(*p*) Il paroît que *Vauban* employa souvent cette disposition, ce qui fit malheureusement autorité vis-à-vis quelques ingénieurs, qui l'imitèrent dans les constructions dont ils furent chargés, et fut cause qu'elle se multiplia malgré ses défauts.

(*fig.* C), les saillans *b* et *c*, auxquels l'assiégeant s'établiroit en même temps.

4°. Les lunettes *a* ne sauroient être jetées en avant, et conserver la protection des ouvrages qui doivent les défendre, à moins de les faire, comme *x*, fort aiguës et très-petites, et elles se trouvent resserrées et enterrées entre les saillans *c* et *b* du chemin couvert de l'enceinte, dont la crête cache, en partie, leur intérieur et leur fossé aux feux des bastions et des demi-lunes, d'où ils tirent leur défense. L'on ne sauroit parer à ce dernier défaut qu'en portant plus en avant ces lunettes, au risque de les étrangler de façon à leur ôter leur résistance, ou en leur donnant beaucoup de relief, moyen que l'on ne peut pas non plus admettre sans compromettre la défense des chemins couverts de l'enceinte, dont le terre-plein seroit alors vu et plongé des logemens de l'assiégeant établi dans l'intérieur de ces lunettes.

5°. Enfin cette disposition ne peut s'exécuter qu'en avant des fronts à bastions peu ouverts, car à mesure que les saillans de ces ouvrages s'agrandissent, les capitales des places-d'armes rentrantes se rapprochent de plus en plus (*fig.* D *et* E), et elles finissent par se rencontrer au même point sur les capitales de celles saillantes (*fig.* F); d'où il résulte que les faces de ces ouvrages se regardent de façon à se contre-battre au lieu de se défendre réciproquement.

Des Ouvrages à corne et à couronne.

Pl. XVI, fig. 107 et 108.

185. On nomme *ouvrage à corne* un grand ouvrage A ou B, formé de deux demi-bastions *a* et *b*, joints ensemble par une courtine, et terminés par deux longs côtés *ad* et *bc*, appelés *branches* ou *ailes*.

L'ouvrage à corne est un de ceux qui ont eu le plus de vogue : dès sa naissance il fut prodigué (*q*). On a continué de s'en servir du temps de *Vauban*, et cet ouvrage s'est alors multiplié au point, qu'il y a peu de places, petites ou grandes, qui n'en aient même plusieurs sur leurs enceintes (*r*).

L'expérience de plusieurs siéges a enfin ouvert les yeux sur la valeur de cette espèce d'ou-

---

(*q*) Les premiers ouvrages à corne se sont construits au commencement du dix-septième siècle ; et dès ce moment ils furent multipliés sans nécessité au point que quelques ingénieurs de ce temps se plaignent de l'abus qu'on en faisoit. *Marolois*, célèbre ingénieur hollandais, est un de ceux qui ont le plus crié contre la multiplicité des ouvrages à corne : il cite l'exemple de *Juliers*, petite place où, en 1611, on plaça, dans l'attente d'un siége, trois ouvrages à corne sur le même front. Il en existe aussi trois à *Sedan*, placés si près les uns des autres, qu'il seroit impossible aux assiégés, rangés le long de leurs branches pour leur défense, de faire feu sans s'entretuer les uns les autres.

(*r*) Lorsqu'on examine avec attention les ouvrages à corne élevés à cette époque sur les enceintes des places, on voit aisément que le hasard a seul présidé à la construction de la plupart, et rarement on peut deviner les raisons qui ont pu engager à les y placer.

vrage qui, placé sur l'enceinte lors même qu'il est situé avec réflexion, ne fait jamais une défense proportionnée à sa dépense. On ne les emploie plus guère que comme ouvrages détachés (*s*), et on leur préfère aujourd'hui une suite d'ouvrages qui se protègent réciproquement, et que l'assiégeant est obligé de détailler.

Les principaux défauts d'un ouvrage à corne A ou B, placé sur l'enceinte d'une place, sont ceux-ci :

1°. D'exiger beaucoup de monde pour sa défense, et de n'être par conséquent propre qu'aux grandes places.

2°. D'avoir sa tête jetée fort en avant, et de former un saillant dans la campagne, qu'il est impossible de faire soutenir par les autres ouvrages de l'enceinte.

3°. De présenter à l'assiégeant un front étroit, qui est toujours foible, lors même qu'il est couvert par une demi-lune *e*, et qui ne l'oblige qu'à un petit développement de tranchées.

4°. D'avoir de longues branches *bc* et *ad* peu soutenues, et qui forment des trouées par lesquelles l'assiégeant, établi aux saillans du chemin couvert, peut faire des brèches G et H aux demi-lunes E et F (*fig.* 107), ou aux bastions G et H (*fig.* 108), suivant que l'ouvrage est placé sur un bastion ou sur une demi-lune.

5°. Enfin, l'ouvrage à corne pris, l'assié-

(*s*) C'est-à-dire, isolé, tout-à-fait séparé de l'enceinte.

geant, couvert par les branches de cet ouvrage, conduit tranquillement ses tranchées dans son intérieur, sans rien craindre des revers ou des sorties; de-là il domine les chemins couverts des demi-lunes ou des bastions de droite et de gauche, qui tombent à mesure qu'il avance dans l'ouvrage, sans avoir besoin de les attaquer.

Pl. XVI *bis*. fig. E et F. Quoiqu'il semble qu'anciennement on plaçoit indifféremment l'ouvrage à corne sur la courtine (*fig.* E), ou en avant du bastion (*fig.* F), il ne faut pas croire que, dans ces dispositions différentes, cet ouvrage ait le même effet.

Lorsque l'ouvrage à corne est placé en avant de la courtine (*fig.* E), cet ouvrage pris, l'ennemi est maître de tout le chemin couvert qui l'enveloppe, ainsi que des places-d'armes rentrantes *l*; et l'assiégeant monte aux brèches G et H des bastions, sans être obligé de prendre la demi-lune K (*t*). Mais si l'ouvrage

(*t*) Car cette demi-lune est sans flancs, ou elle a des flancs : dans la première supposition, elle ne sauroit empêcher l'assiégeant de gagner les brèches G et H, dès qu'il est maître des places-d'armes *l*. Dans la seconde, l'assiégeant établi dans l'ouvrage à corne, ruine, au moyen d'une batterie située comme *e*, la communication de la place avec la demi-lune, et ôte par ce moyen à l'assiégé la jouissance de ce dernier ouvrage.

L'attaque de *Tournay*, en 1746 (*fig.* 108 *bis*. Pl. 16), est un exemple frappant de ce que nous venons de dire. Les Français, maîtres de l'ouvrage à corne A, le furent de tout le chemin couvert qui enveloppe cet ouvrage. Ils cheminèrent, sans éprouver de difficultés,

couvre

couvre un bastion (*fig.* F), alors la prise de ce premier ouvrage n'entraîne plus celle de la place, et l'assiégeant, pour arriver même sur un seul bastion, est obligé de prendre les deux demi-lunes E et F.

186. Lorsque les circonstances forcent à construire un ouvrage à corne, il faut avoir attention à deux choses : 1°. de ne pas donner aux branches plus de 160 à 200 mètres, portée du fusil, afin de pouvoir, des demi-lunes E et F (*fig.* 107), ou des bastions H et G (*fig.* 108), suivant la position de l'ouvrage, défendre les saillans des demi-bastions *a* et *b*. 2°. De ne pas faire le côté *ab* du front de l'ouvrage plus petit que 200 à 160 mètres, pour que la courtine puisse en conserver au moins 60 (n°. 76), sans diminuer la capacité des demi-bastions *a* et *b* au point qu'ils ne puissent plus se défendre. Pl. XVI; fig. 107 et 108.

Cependant on ne peut régler au juste à quelle distance de la place la tête *ab* d'un ouvrage à corne doit être portée ; car l'ingénieur ne peut combiner sa disposition que d'après celle du terrein et des ouvrages qui doivent soutenir les branches. Il en est de même de la

---

par le terre-plein *c* de la branche droite, et ils arrivèrent à la place-d'armes rentrante *a*, d'où ils gagnèrent la brèche *b* qu'ils avoient faite au corps de la place, du saillant *f* de la tête de l'ouvrage à corne. Ils avoient établi dans le terre-plein A une batterie *e* pour culbuter la communication *i* de la place à la demi-lune, et s'éviter par ce moyen la peine de prendre cette demi-lune, dont le flanc voyoit la brèche *b*, faite au corps de la place.

largeur de cette tête *ab*, que le terrein fixe souvent invariablement.

Mais lorsque rien ne gêne le tracé, et que le front sur lequel doit être placé l'ouvrage à corne a 350 mètres de côté extérieur avec demi-lunes ordinaires, voici sa construction, soit qu'il soit placé sur un bastion comme celui A (*fig.* 107), soit qu'il soit placé sur une demi-lune comme celui B (*fig.* 108). Menez la capitale K*e*, que vous ferez de 160 à 200 mètres. Ensuite, par le point *e*, menez la perpendiculaire *aeb*, dont les parties *ca* et *eb* doivent avoir à-peu-près 100 mètres. Construisez sur *ab* un front *aqb* à l'ordinaire (n°. 113); mais si *ab* n'a pas au moins 180 mètres, ne donnez pas les deux septièmes aux faces des demi-bastions; car alors la courtine n'en ayant plus 60, le fossé ne seroit plus défendu (n°. 76).

Vous dirigerez ensuite les branches *ad* et *bc*, vers les faces des ouvrages qui doivent les défendre le plus perpendiculairement possible à ces faces, mais de manière cependant que ces ouvrages puissent encore voir de revers les glacis de leur chemin couvert, et en conservant, si cela est possible, 60 degrés ou à-peu-près aux saillans *a* et *b* des demi-bastions. Le tâtonnement seul conduira à remplir toutes ces obligations; et c'est à l'habileté de l'ingénieur à vaincre les difficultés qui se présenteront.

Les places-d'armes *l* se construisent plus ou moins grandes, suivant leur éloignement des saillans *h*, qui ne doit jamais passer 200 mè-

tres, et leurs gorges seront fixées par les lignes de feu *rs*.

On place aussi quelquefois sur le front des ouvrages à corne, une demi-lune *e* pour flanquer les capitales des demi-bastions et les saillans *h* de leur place-d'armes, qui ne sauroient l'être des ouvrages de l'enceinte, et qui sont les points d'attaque.

Ces demi-lunes sont petites ordinairement, ne pouvant avoir qu'environ 40 ou 60 mètres de face, suivant la longueur du côté *a b*.

On y place aussi une tenaille *vq* (*fig.* 107) lorsque la longueur de la courtine et le relief des flancs le permettent. Et si le fossé est sec, on y élève en travers une caponnière *i*.

On donne 20 ou 24 mètres de largeur au fossé : lorsqu'il est sec on établit au travers, vers les places-d'armes rentrantes *l*, des demi-caponnières *i*; mais s'il est plein d'eau, on fera bien de construire sous les branches, des poternes pour communiquer de l'ouvrage à corne aux places-d'armes rentrantes *l* (n°. 148).

On élève dans l'intérieur de l'ouvrage un rempart *m* avec rampe *p* et barbettes *n* (*fig.* 107), couronné au pourtour d'un parapet, le tout construit ainsi que nous l'avons expliqué (n°. 147 *et suivans*); et l'on perce au travers du rempart une poterne *q* pour communiquer à la demi-lune.

Il s'en faut de beaucoup que tous les ouvrages à corne construits sur l'enceinte des places, aient toutes ces qualités. La plupart, au contraire, ont de grandes branches, dont la longueur passe celle de la portée ordinaire

E et F, l'est nécessairement de la contre-garde I.

Dans le cas où l'ouvrage à corne couvre une demi-lune (*fig.* A), la prise de la contre-garde I ne devient indispensable qu'autant que cette demi-lune a des flancs, qui voient les brèches G et H des bastions, puisqu'alors l'assiégeant ne sauroit monter à ces bastions qu'après avoir rendu nul l'effet de ces flancs.

Quelques ingénieurs ayant observé que le feu des faces de la contre-garde I, placée sur une demi-lune (*fig.* A), se trouvoit dirigé vers les branches *a m* de l'ouvrage à corne, et ne voyoit qu'obliquement le débouché des brèches *a*, par où l'assiégeant doit arriver, ont substitué à la contre-garde I, des *coupures* N (*fig.* C).

Les coupures N ne voient pas plus directement le débouché des brèches *a*, à moins qu'elles ne soient très-ouvertes, comme *m o n*, au risque de n'être plus défendues par la demi-lune K, et elles empêchent l'action du feu des bastions sur ces brèches *a* (*fig.* A). D'un autre côté, l'ennemi, maître de la demi-lune K, les coupures N (*fig.* C) tombent d'elles-mêmes; tandis que dans la disposition (*fig.* A), la prise de la contre-garde I n'entraîne pas celle de la demi-lune K. Mais aussi il faut convenir que l'assiégeant n'est point obligé de prendre cette contre-garde lorsque la demi-lune K n'a pas de flancs, et que, dans le cas de la disposition à coupures N (*fig.* C), il est toujours obligé, quelle que soit la figure de la demi-lune K, de prendre cet ouvrage, ne pouvant arriver aux places-d'armes *l*

sans s'être débarrassé des coupures N, qui voient ces places-d'armes à revers.

Il suit de tout ceci que l'on doit préférer la contre-garde I (*fig.* A) aux coupures N (*fig.* C), lorsque la demi-lune K a des flancs; mais, au contraire, qu'il faut élever les coupures N plutôt que la contre-garde I, lorsque la demi-lune n'a pas de flancs.

Lorsque l'ouvrage à corne est placé en avant d'un bastion (*fig.* B *et* D), il faut toujours préférer la contre-garde I (*fig.* B) aux coupures N (*fig.* D); car, dans le premier cas (*fig.* B), l'intérieur de l'ouvrage à corne est couvert de feux sur tous ses points, tandis que dans celui des coupures (*fig.* D), les débouchés des brèches *a* et les têtes des demi-bastions ne reçoivent aucune protection.

Dans l'un et l'autre cas, la prise de la contre-garde ou des coupures n'est point nécessaire, puisque ces ouvrages tombent également avec celle des demi-lunes E et F.

Pl. XVI, fig. 107 et 108.

Il arrive quelquefois qu'en outre de la contre-garde I, l'on place des coupures N, précédées, lorsque le terre-plein de l'ouvrage est assez spacieux pour le permettre, d'un chemin couvert *t* (*fig.* 107). Il faut avouer qu'alors la dépense devient considérable, sans cependant produire de la bonne fortification, et tout cet appareil n'en impose qu'à l'œil.

Lorsque l'ouvrage à corne est placé en avant du bastion (*fig.* 107), les coupures N tombent, ainsi que la contre-garde I, avec la prise des demi-lunes E et F. Dans l'autre disposition (*fig.* 108), la défense est meilleure;

cependant les coupures N tombent également avec la contre-garde I, lorsque cette contre-garde n'est pas elle-même retranchée par des coupures *x*.

Quelquefois aussi on ne met point tous ces ouvrages, et on se contente d'un seul chemin couvert *t*. Cette construction est mal entendue; et ce chemin couvert ne peut servir à rien, puisqu'il est plongé et enfilé des logemens de l'assiégeant établi sur le rempart *m* de l'ouvrage. Pl. XVI *bis*. fig. E.

Lorsqu'on fait des coupures M ou N dans le terre-plein d'un ouvrage à corne, il faut avoir l'attention de les retirer, comme celles N, vers les extrémités des branches, pour qu'elles soient couvertes par les réduits *l* des places-d'armes rentrantes, et que l'assiégeant ne puisse pas faire brèche derrière pour les tourner; précaution qu'on n'a point prise dans la construction de toutes celles qu'on a exécutées jusqu'aujourd'hui, qui, pour qu'elles aient plus de capacité, sont tracées comme celle PO (*fig.* 108), de manière qu'une batterie placée, comme Q, sur la crête du glacis du chemin couvert, peut les mettre en brèche. Pl. XVI, fig. 107 et 108.

188. On appelle *ouvrage à couronne*, un ouvrage à corne qui se trouve avoir un bastion S entre ses deux demis O et P. Pl. XVI, fig. 109.

Ainsi l'ouvrage à couronne, lorsqu'il est placé sur l'enceinte, a les mêmes défauts que celui à corne; et il a de plus que ce dernier, ceux-ci:

1°. D'être beaucoup plus cher.

2°. D'exiger beaucoup plus de monde pour sa défense.

3°. D'être plus long et plus difficile à retrancher, étant plus spacieux.

Des Ouvrages détachés ou isolés.

Pl. XXIV, XXV, XXX, XXXI et XXXV, fig. 138, 140, 158, 159, 160 et 171.

189. On nomme *ouvrage détaché*, tout ouvrage séparé de la fortification de la place, et jeté en avant dans la campagne, soit pour découvrir dans des fonds qui serviroient avantageusement à l'assiégeant pour l'emplacement de ses dépôts, ou pour dérober l'ouverture d'une tranchée qui resserreroit la place dès les premiers jours; soit pour occuper des hauteurs desquelles l'assiégeant pourroit plonger dans les ouvrages de la place; soit pour flanquer quelques fronts de la place, en occupant des emplacemens inaccessibles, comme marais, inondations, &c. soit pour envelopper un fauxbourg ou quelques terreins propres à un agrandissement de ville; soit pour s'assurer du cours d'une rivière et de sa navigation ou de ses inondations, en couvrant ses écluses, &c.

L'on doit sentir que les ouvrages détachés ne sauroient être de même nature. La figure, l'importance des lieux qu'ils occupent, la distance où ils se trouvent des places en avant desquelles ils sont placés, la facilité plus ou moins grande de pouvoir les secourir, les moyens plus ou moins convenables que l'ennemi peut employer pour les attaquer, &c. doivent nécessairement amener de la différence, et dans leur tracé, et dans leur construction.

Quelquefois des *lunettes*, de simples *re-*

doutes, suffisent; mais d'autres fois aussi l'on est obligé d'employer des moyens plus défensifs. Par exemple, les ouvrages portés en avant des villes de *Calais*, d'*Aire*, de *Dunkerque*, de *Maëstricht*, de *Namur*, &c. trop éloignés de ces places pour être protégés efficacement par elles, forment des ensembles fermés sur leur pourtour, qui ne tirent leur résistance que d'eux-mêmes; ceux de ces ouvrages élevés en avant de *Calais*, ou d'*Aire*, ou de *Dunkerque*, placés sur des terreins spacieux et d'un accès aisé, destinés à la garde d'objets ou de passages essentiels à la défense ou à la conservation, non-seulement de la place, mais encore du pays, sont de petits forts (n°. 298) à quatre bastions (*fig.* 138), capables de soutenir un siége en règle. Ceux, au contraire, élevés sur les hauteurs en avant de *Maëstricht*, de *Namur*, occupant des terreins étroits, d'un accès difficile, et n'ayant pour objet que la défense particulière de ces places, n'ont pas le même appareil: ce sont des lunettes ou redoutes F, G, H, I, plus ou moins soignées, suivant les localités, et fermées par la gorge (*fig.* 171). Pl. XXIV. Pl. XXXV.

Les ouvrages occupant les hauteurs de Belle-Croix à *Metz*, d'Allemagne à *Landau*; ceux enveloppant les fauxbourgs de *Landrecie*, du *Quesnoy*, ou les digues qui soutiennent les inondations de *Bouchain*, de *Saint-Omer*, &c. sont encore d'une autre nature. Ces ouvrages, peu éloignés de ces places, appuyés pour ainsi dire à leur enceinte, ou séparés par des inondations qui les entourent, ne sauroient être

cernés par l'ennemi, et sont ouverts pour cette raison sur toute la partie qui est du côté de la place. Ce sont des ouvrages à couronne ou à
Pl. XXXI. corne *st* (*fig.* 159 *et* 160), ou une suite d'ou-
Pl. XXV. vrages détachés P, Q, R (*fig.* 140), *i*, *k*, *l*
Pl. XXX. (*fig.* 158), ou quelquefois même une seule lunette ou redoute *r* (*fig.* 158).

Enfin les ouvrages jetés en avant de *Luxembourg*, ceux élevés sur les hauteurs qui entourent *Besançon*, &c. ne sont que des lunettes ouvertes par la gorge, autour desquelles on a plus ou moins multiplié les moyens de défense, soit en petits réduits, soit en galeries crénelées, en casemates, &c. (n°. 194).

Les ouvrages détachés portés en avant des places de guerre, ne sont donc que des composés plus ou moins étendus, et modifiés d'après la nature du terrein sur lequel ils sont élevés et l'objet qu'ils ont à remplir, de ceux des ouvrages particuliers dont nous avons précédemment donné le tracé. Ainsi ce que nous pourrions dire ici de plus sur cette matière, n'ajouteroit rien aux lumières acquises par les préceptes que nous avons précédemment développés, et ce ne sera que dans le Livre troisième, où nous traiterons de l'application des principes de la fortification aux terreins, que nous pourrons nous étendre davantage sur le choix à faire des ouvrages; choix toujours subordonné aux circonstances des localités, et aux raisons particulières de défense qui peuvent se rencontrer.

CHAPITRE IX.

Des ressources qu'on peut tirer des Eaux, des Casemates, Galeries crénelées et des Mines, pour augmenter la défense d'une place. Manière de les employer. Abus qu'on en a fait, &c. &c.

190. Nous venons de voir, dans le chapitre précédent, qu'un des moyens d'augmenter la défense d'une place, est d'ajouter à sa fortification des ouvrages extérieurs: cette ressource poussée aussi loin qu'elle peut l'être, il en reste encore une à l'ingénieur qui construit; c'est de présenter à l'attaque particulière des ouvrages, des obstacles relatifs au sol du terrein sur lequel ils sont placés, qui retardent leur prise, par conséquent celle de la place.

Ces obstacles sont de trois espèces : les *eaux*, les *casemates* et *galeries crénelées*, et les *mines*.

Défense produite par les Eaux.

191. Un ingénieur intelligent peut tirer un grand parti pour la défense d'une place, des eaux qui se trouvent dans ses environs, soit en disposant les fossés de façon à pouvoir être secs ou pleins d'eau à volonté (n°. 144), soit en formant des inondations ou de très-grands avant-fossés en avant de plusieurs fronts, qui

les rendent inaccessibles, et dont on peut par conséquent négliger la fortification, ce qui donne la facilité d'augmenter celle de ceux qui peuvent être attaqués; soit enfin en disposant des écluses, retenues, batardeaux, &c. de façon à pouvoir retenir un grand volume d'eau à une hauteur assez considérable pour inonder un terrein en avant d'un ouvrage extérieur, ou compris entre des ouvrages avancés et le glacis du chemin couvert de la place, ou même l'intérieur de ces ouvrages et de leur chemin couvert, après l'avoir défendu et avoir laissé l'assiégeant s'y établir, ce qui le force à abandonner ses tranchées avec précipitation, en y laissant quelquefois son canon, et à chercher d'autres moyens pour approcher, ou à attaquer d'un autre côté.

Cette défense ne peut pas être généralement appliquée à toutes les fortifications. Elle varie à chaque disposition différente, et dépend absolument du local; ainsi nous n'en détaillerons les différens cas qu'en parlant du *Site* particulier des places (*a*), ce que nous ferons au troisième Livre; et ce seroit anticiper sur l'ordre des matières que de le faire ici, où nous ne nous occupons que de la fortification en général.

Il est cependant à propos de faire observer, que la défense produite par les eaux est la meilleure de toutes; car elle diminue la dépense de la fortification, et peut s'appliquer à

(*a*) On appelle *site* d'une place, sa situation ou position particulière.

toutes les places, quelle que soit leur grandeur, n'exigeant ni approvisionnemens extraordinaires, ni troupes; il ne faut que quelques personnes intelligentes pour lever ou baisser à propos des écluses.

Il n'est pas ainsi des deux autres défenses; celle des casemates et galeries crénelées exige des frais de construction; celle des mines demande une augmentation de garnison, des approvisionnemens considérables en poudre, bois, outils, &c. beaucoup de travail au commencement du siége, et une grande dépense en construisant l'ouvrage.

Défense produite par les Casemates et Galeries crénelées.

192. On nomme en général *casemates* tous souterrains servant à la défense; ce qui les distingue de ceux destinés à loger la garnison ou à renfermer les approvisionnemens.

Les premières casemates qui ont été construites, sont celles qu'on plaçoit sur les flancs des bastions pour défendre le passage du fossé. Nous avons expliqué (n°. 74) leurs défauts, et nous avons développé les raisons qui les ont fait abandonner; nous ajouterons ici que, depuis l'invention de la tenaille (n°. 102 *et suiv.*), il n'est plus possible d'en tirer parti, cet ouvrage leur masquant absolument la vue du fossé.

Depuis qu'on a supprimé les casemates des flancs des bastions, plusieurs ingénieurs ont proposé d'y suppléer par d'autres A (*fig.* 44), Pl. VI et VII, fig. 37, 44 et 45. Pl. VI.

placées sous les flancs de la demi-lune. Ces casemates sont absolument pareilles à celles des bastions : elles sont percées d'embrasures *c* du côté du fossé, et elles ont leur entrée *b* au niveau du terre-plein *p* de la demi-lune.

Cette construction est peu réfléchie, et conduit à faire de la dépense en pure perte ; car, si la demi-lune est simple comme celle Q (*fig.* 37 *et* 44), les casemates A sont absolument dans le même cas de celles placées sous les flancs des bastions, dont nous venons de parler, par conséquent mêmes défauts, mêmes facilités aux contre-batteries UW pour les ruiner (*b*) : si la demi-lune est composée (*fig.* 45), la grande N cachera absolument le fossé et les brèches aux feux des casemates des flancs K du réduit O, et elles n'auront pas d'effet. Mais alors, dit-on, elles peuvent renfermer des *obusiers* (n°. 116, note *s*), qui enverront leurs bombes par-dessus le parapet de la demi-lune N, ricocher dans les logemens de l'assiégeant établis sur les saillans *t* du chemin couvert des bastions; mais outre qu'il est très-douteux que des bombes ainsi envoyées, sans être ajustées, sur un travail qui n'a que 8 ou 10 mètres de largeur, caché aux canonniers par le parapet de la demi-lune N, puissent y faire beaucoup de ravage ; l'assiégeant, qui ne s'établit aux saillans *t*, dans ce cas, qu'après s'être emparé de la demi-lune N, à cause de sa saillie (n°. 109,

Pl. VII.

(*b*) Les flancs de la demi-lune du front attaqué de *Berg-op-Zoom*, en 1747, renfermoient des casemates qui n'ont servi à rien, à ce qu'il paroît.

art. 2), laissera-t-il agir ces obusiers tranquillement ? Il établira quelques bons tireurs aux extrémités du logement fait dans le rempart N, vis-à-vis les grandes ouvertures faites dans les flancs *k*, par lesquelles les obusiers tirent, et qui feront feu dans les casemates, et en chasseront l'assiégé qui n'osera plus y paroître (*c*).

Cette espèce de défense est donc fort incertaine, et ne vaut sûrement pas la dépense qu'elle exigeroit ; au reste, on trouve peu de demi-lunes simples qui aient des casemates sous leurs flancs : quant à celles composées, je n'en sache pas qui aient des souterrains à obusiers sous les flancs de leur réduit (*d*).

193. Outre les grandes casemates, dont nous venons de parler, destinées à la défense du fossé de l'enceinte, on en construit encore de plus petites, lorsque les fossés sont secs, qu'on adosse à la contrescarpe MHML (*fig.* 78). On les construit comme le représentent en grand les *figures* 82 *et* 83 ; elles ont leurs débouchés *a* sur les paliers H des escaliers des places-d'armes rentrantes, et leur revête- Pl. IX et XII, fig. 60, 61, 78, 82 et 83. Pl. XII.

(*c*) Car ces ouvertures ne sont pas de simples embrasures, et il faut leur donner 4 ou 5 mètres en quarré pour pouvoir diriger à droite ou à gauche l'obusier, qui est très-court, et élever assez sa bouche pour que ses bombes puissent passer au-dessus du parapet de la demi-une N.

(*d*) Le général *Duvigneau*, mort, il y a quelques années, directeur des fortifications, qui avoit été commandant en second de l'école du génie, a eu le premier l'idée d'établir des casemates à obusiers sous les flancs des réduits des grandes demi-lunes.

ment *m* est percé de créneaux *c*, pour tirer sur l'assiégeant lorsqu'il veut passer les fossés. Cette espèce de casemates se nomme *galeries crénelées de contrescarpe.*

Les galeries crénelées de contrescarpe, quoique d'un usage ancien (*e*), n'en sont pas meilleures; il est même étonnant que cette construction soit encore quelquefois pratiquée; car ces galeries nuisent plus à la défense du fossé qu'elles n'y servent, puisque l'assiégeant ne sauroit arriver au fossé pour gagner les brèches des bastions ou de la demi-lune, qu'après avoir renversé ou percé le re-
Pl. IX. vêtement *o* K de la contrescarpe (*fig.* 60 *et* 61), pour former des descentes *i* K de son logement *i* du chemin couvert au fossé A, et par conséquent trouvé la galerie crénelée *q* (*f*),

---

(*e*) *Errard* dit, dans son Traité écrit en 1594 (note *c*, n°. 40), qu'il en fit construire au château de *Sedan*, dans l'arrondissement de la contrescarpe, qui avoient environ 4 mètres de largeur sur 2 et demi de hauteur, dont les embrasures regardoient les faces des bastions pour les défendre.

(*f*.) Ces descentes *i* K se construisent de deux manières. Quand la contrescarpe est peu élevée (*fig.* 60) ou que la garnison se défend mollement, l'assiégeant renverse la contrescarpe dans le fossé sur une largeur de quelques mètres, au moyen d'un fourreau *ed* de mine, et il forme une rampe *i* K du couronnement X du chemin couvert au fond A du fossé. Cette descente se nomme à *ciel ouvert.* Mais lorsque la garnison fait une défense vigoureuse qui oblige l'assiégeant à prendre des précautions, et que la contrescarpe est haute (*fig.* 61), alors la descente *i* K vient de plus loin; elle se perce au travers des terres en forme de souterrain,

dont

dont il s'empare sur tout l'arrondissement de la contrescarpe d'une descente de fossé à l'autre, avant que l'assiégé ait pu en faire usage.

Maître de cette galerie, il s'y établit et en fait garnir les créneaux par des fusiliers, sous le feu desquels il fait son passage de fossé, sans que l'assiégeant ose déboucher alors des caponnières pour s'y opposer, étant vu de face des créneaux de la galerie.

194. On place aussi quelquefois des galeries créneléées le long des contrescarpes des ouvrages extérieurs ou détachés (n°. 189), dans l'intention d'empêcher l'assiégeant de se jeter dans les fossés de ces ouvrages lorsqu'il veut les emporter de vive force, ou d'attacher le mineur à leur revêtement, et s'éviter par ce moyen l'embarras de la construction des batteries de brèche. Si ces ouvrages ont leurs fossés flanqués par d'autres ouvrages, ils ne doivent rien craindre de ces attaques brusques, et la galerie de contrescarpe, sans être plus utile, sera aussi contraire à la défense de leurs fossés que celle de l'enceinte l'est à la défense du sien. Ce moyen n'est bon à employer que lorsque l'ouvrage, isolé et abandonné à ses

Pl. XVI et XVI *bis*. 2, fig. 109, 111, 112, A, B, C, D, E et F.

---

pour éviter les feux de l'assiégé, allant tomber au niveau du fossé derrière la contrescarpe K *o*, dans laquelle il fait un trou pour passer : cette descente est nommée *blindée*.

Dans l'une ou l'autre de ces descentes l'assiégeant ne peut pas manquer, comme l'on voit, de rencontrer sur son passage la galerie crénelée de contrescarpe *q*.

propres forces, a quelques parties de ses fossés non flanquées, comme le seroient ceux des branches et de la gorge d'un ouvrage à corne ou à couronne I Q P O (*fig.* 109).

Lorsque dans ce cas on est forcé d'avoir recours aux galeries crénelées, on les établit ordinairement, comme celles *y* et *v* (*fig.* A *et* C), sous la contrescarpe de la gorge de ces ouvrages. Pl. XVI*bis*. 2.

Il arrive quelquefois, par exemple, lorsque l'ouvrage occupe un point essentiel à conserver, qu'on substitue aux galeries crénelées *y* et *v*, de petites casemates *v* et *y* (*fig.* 109), capables de renfermer deux pièces de canon d'un petit calibre. Pl. XVI.

Cette disposition de galeries crénelées ou casematées, ainsi placées à la contrescarpe de la gorge de l'ouvrage, quoique généralement employée anciennement, a le défaut d'exposer ces petits souterrains aux coups des batteries que l'assiégeant peut établir aux saillans *a* du chemin couvert (*fig.* 109, A *et* C), d'où il les ruineroit avant que de tenter le passage des fossés. Pl. XVI et XVI*bis*. 2.

Quelques ingénieurs ont proposé de transporter les galeries crénelées ou casematées *v* (*fig.* 109, A *et* C) en *x* (*fig.* B), sous les saillans *a* du chemin couvert. Cette nouvelle construction, suivie généralement aujourd'hui, est très-supérieure à la précédente (*g*). Les gale- Pl. XVI*bis*. 2.

(*g*) Les ouvrages isolés, construits depuis 8 ou 9 ans en avant de nos places de guerre, tels que ceux placés sur les hauteurs qui entourent *Besançon*, ou

ries *x* ne sauroient être vues des batteries de l'assaillant; il ne peut les détruire qu'au moyen de la *mine* (n°. 199), en allant les chercher dans l'épaisseur des terres; opération longue et épineuse vis-à-vis un assiégé intelligent, et qui a su tout disposer pour une guerre souterraine.

Lorsque l'ouvrage dont on doit défendre les fossés n'est pas assez important pour exiger la dépense qu'entraîne la construction de galeries crénelées ou casematées (*h*), on peut y suppléer en partie au moyen de caponnières (n°. 143), placées en travers de ces fossés; par exemple, les fossés B des branches de l'ouvrage à couronne IQPO (*fig.* 109), ou des faces de la lunette M (*fig.* A), peuvent être défendus par de simples caponnières *o*, et celui A de la gorge de ces ouvrages par une caponnière double *h*. Pl. XVI. Pl. XVI*bis*. 2.

Il faut cependant convenir que les caponnières *o* sont d'un foible secours pour la défense des fossés B, l'assiégeant pouvant les prendre de revers de la crête des glacis, puisque l'ouvrage est isolé, et peut par conséquent

---

ceux élevés en avant de la citadelle de *Metz* et de quelques fronts de la ville de *Perpignan*, &c. &c. ont des galeries casematées placées sous les saillans du chemin couvert, comme celles *x* (*fig.* D). Ces galeries, à cause de leur position, se nomment *casemates à feux de revers*.

(*h*) La construction des galeries crénelées ou casematées *v*, *y*, *x* (*fig.* A, C *et* B) est nécessairement dispendieuse, à cause des galeries de communications *w*, *z*, qu'il faut établir pour y arriver.

être enveloppé; considération qui engage quelquefois à établir sous la masse des parapets de ces caponnières, des galeries crénelées *f* (*fig.* 111 *et* 112). Ces galeries *f* servent en même temps de communications couvertes pour arriver, au moyen des poternes *t* (n°. 140), de l'intérieur de l'ouvrage (*fig.* 109) aux escaliers *m* des places-d'armes E du chemin couvert.

Pl. XVI.

Les escaliers *m* doivent se placer à l'extérieur le long de la contrescarpe, afin de pouvoir être défendus de l'ouvrage, et il faut bien se garder de les construire dans l'épaisseur des terres, derrière le revêtement de cette contrescarpe, ainsi que cela se pratique quelquefois (n°. 153) (*i*). Au reste, quoi qu'il en soit de la disposition de ces caponnières casematées, c'est toujours un mauvais moyen à employer, puisque l'assiégeant peut les détruire, comme les casemates *v*, des saillans *a*, et que la dépense qu'occasionne leur construction, peut être employée d'une manière plus profitable pour la défense.

Comme les caponnières ne peuvent pas être élevées de plus de 23 à 26 décimètres au-

---

(*i*) L'on est tombé dans cette faute au camp retranché de *Brest*. Les escaliers des places-d'armes des forts de ce camp, où l'on a établi des caponnières à galeries crénelées, ont été placés derrière la contrescarpe, en sorte que l'ennemi, maître des places-d'armes, peut, sans le moindre danger, descendre dans le fossé, et de-là gagner la galerie crénelée de la caponnière.

dessus du fond du fossé, pour qu'il reste assez de hauteur d'escarpe et de contrescarpe, et que l'assiégeant, en passant le long de leur parapet *o* ou *h* (*fig.* 109, 111 *et* 112), ne puisse pas gâgner celui de l'ouvrage et le forcer, on est obligé d'établir leur sol *p* quelques décimètres au-dessous du fond du fossé A ou B qu'elles défendent, en sorte que leurs créneaux *n* ne sont pas assez élevés au-dessus de ce fond pour que l'assiégeant ne puisse pas venir les boucher ou empoisonner la galerie, en jetant dedans, par ses créneaux, des artifices, grenades, &c. considération qui engage à précéder les caponnières d'un petit fossé *g* de 3 ou 4 mètres de large sur 2 de profondeur.

Lorsque l'ouvrage n'est pas très-éloigné de la place, il arrive souvent qu'on ne fait pas de fossé à sa gorge, afin de ne pas y former un couvert contre la place. Mais alors cette gorge est très-exposée aux entreprises de l'assiégeant, qui peut, au moyen d'une attaque de vive force, faite de nuit, s'introduire dans l'ouvrage.

Cette considération a engagé à chercher les moyens de défendre cette gorge. Le plus simple et le plus usité, est de la fermer d'un mur crénelé *b b* (*fig.* E), derrière lequel s'établissent les escaliers *e* qui conduisent au terre-plein de l'ouvrage. Quelquefois on rentre la gorge A, afin de la mieux cacher aux vues de la campagne, et on lui donne la figure d'un front à flancs *c d* (*fig.* D), pour que toutes ses parties soient flanquées (*k*). Pl. XVI*bis*. 2.

(*k*) C'est de cette manière que sont disposées la plu-

Quelques ingénieurs ayant remarqué que le mur crénelé *b b*, auquel on donne peu d'épaisseur afin de pouvoir le culbuter aisément de la place lorsque l'ennemi est maître de l'ouvrage, est toujours en partie détruit par les premières batteries de l'assiégeant, avant qu'il n'attaque l'ouvrage, ont remplacé ce mur par une galerie crénelée, placée le long de la gorge, derrière le mur de sa contrescarpe.

D'autres ayant observé que cette galerie continue, dont le feu est tourné vers la place, donne à l'assiégeant, lorsqu'il est maître de l'ouvrage, un couvert d'où il peut en imposer à l'assiégé et l'empêcher de sortir des chemins couverts, ont supprimé toutes les parties *b c*, *d d* (*fig.* D) de cette galerie, dont les feux sont dirigés vers la place, et n'ont conservé que celles *c d* de flanc, qui défendent la porte et les escaliers *e* d'entrée.

Enfin quelques autres ont cru devoir défendre cette gorge au moyen d'une masse de casemates crénelées *b* (*fig.* F), élevées en forme de tour vers le milieu de la gorge (*l*). Cette manière de défendre les gorges des ouvrages

---

part des gorges des ouvrages isolés élevés en avant de nos places de guerre, et notamment celle de la corne appelée le *cornichon*, placée sur une des avenues de *Landau*.

(*l*) C'est ainsi que sont défendues les gorges des ouvrages détachés en avant de *Luxembourg*, de *Besançon*, de la citadelle de *Metz*, de *Perpignan*, &c. l'on conçoit que ces tours n'ont point de créneaux du côté de la place.

détachés a un grand avantage; car, non-seulement le feu qui part des casemates inférieures des tours *b* empêche d'insulter ces gorges, mais celui qui vient des casemates supérieures voit dans l'intérieur de ces ouvrages, et gêne beaucoup l'assiégeant lorsqu'il veut s'y établir. D'un autre côté, ces tours servent de réduits pour les détachemens chargés de la défense de ces ouvrages, qui, étant sûrs de leur retraite, y restent jusqu'au dernier moment, raison pour laquelle ces tours ont été appelées *réduits de sûreté.*

La figure et la distribution intérieure des réduits de sûreté ont beaucoup varié. Les petits moyens de défense, tant intérieurs qu'extérieurs, y ont été plus ou moins multipliés, suivant la volonté du constructeur. Il est impossible d'indiquer ici toutes les ressources, plus ou moins compliquées, que chacun d'eux a cru pouvoir tirer des distributions qu'il a adoptées, distributions souvent bizarres, toujours systématiques, qui promettent beaucoup en spéculation, mais sur lesquelles il faut rabattre dans l'action (*m*).

En général, pourvu que ces réduits soient

(*m*) Les réduits de sûreté des ouvrages détachés de *Luxembourg* et de quelques autres places de guerre, sont dans ce cas. On y rencontre, tant dans leur intérieur que dans leur extérieur, un tas de petites ressources, en *créneaux*, en dispositions de *portes*, de petits *ponts-levis*, de *petits fossés*, de *machicolis* (n°. 37, note *a*), d'*assommoires*, &c. en *rameaux de mines*, en *puits*, &c. &c. qui vous éblouissent au point de tout confondre, et de ne pouvoir tirer parti de rien.

bien cachés aux vues de la campagne par la masse des ouvrages qui les précèdent, afin que l'assiégeant ne puisse pas les culbuter des attaques ; que leurs casemates supérieures, destinées à voir dans l'intérieur de l'ouvrage, soient voûtées à l'abri de la bombe ; que celles inférieures voient bien toute la contrescarpe de la gorge ; enfin que leurs communications avec la place et les ouvrages soient aisées et certaines, on sera assuré qu'ils seront toujours d'un grand effet.

Pl. XVI, fig. 108, 109, 110 et 112.

195. On trouve souvent des ouvrages à corne ou à couronne, qui ont des galeries crénelées *m* (*fig.* 109 *et* 110), sous les flancs de leurs bastions, destinées à défendre les fossés que ces flancs ne peuvent pas voir, parce que le côté extérieur est trop court à proportion de leur relief (n°. 186). Ces galeries, que l'ingénieur est obligé d'établir pour pallier son ignorance, sont très-défectueuses ; et au lieu d'être utiles à la défense, elles ne servent qu'à accélérer la prise de l'ouvrage ; car les contre-batteries de l'assiégeant les crèvent en peu d'heures, et leur voûte entraîne avec elle le parapet *d* des flancs qu'elles portent. Ce prétendu moyen de suppléer à la défense du fossé est donc absurde ; et dans ce cas, il faut préférer d'établir en travers du fossé des caponnières doubles, comme celle *h*, malgré leurs défauts (*fig.* 112), allant de la courtine à la contrescarpe ou à la gorge de la demi-lune, lorsqu'il y en a (*fig.* 108) (*n*).

(*n*) L'on est encore tombé dans cette faute à un des

196. Il y a quelques ingénieurs qui ont proposé de placer des galeries crénelées *k* sous la crête *b* du glacis *by* du chemin couvert, afin, disent-ils, de voir à dos l'assiégeant lorsqu'il descend dans ce chemin couvert. Cette idée est ridicule; car l'assiégeant ne descend dans le chemin couvert qu'après s'être établi sur sa crête *b*, ce qu'il ne peut faire sans rencontrer la galerie *k*, dont il s'empare, et alors elle lui servira d'un excellent abri sur le pourtour du chemin couvert. Pl. XII, fig. 3.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur les dispositions à donner à cette espèce de défense, que nous venons de généraliser le plus que nous ayons pu, mais qui dépend trop des circonstances du local, de la situation et de la figure des ouvrages, pour pouvoir en développer tous les cas; nous croyons cependant en avoir assez dit pour que nos lecteurs soient en état de juger par eux-mêmes avec connoissance les cas où elle doit être admise, et ceux où elle doit être rejetée. Il ne nous reste plus qu'à parler des dimensions à donner à ces galeries, lorsqu'on les emploie.

197. La plus grande partie des galeries crénelées, établies dans les places de guerre, n'ont que 15 ou 18 décimètres au plus de largeur sur 20 de hauteur; il résulte de cette

---

forts du camp retranché de *Brest*. Le côté extérieur de la tête de ce fort ayant été établi trop court relativement au relief des flancs, on a cru remédier au peu d'action des feux de ces flancs, par des galeries crénelées, placées dessous ces mêmes flancs.

construction que leur défense est embarrassée et leur feu languissant.

1°. Dans une galerie de 15 décimètres de largeur, il ne peut y avoir qu'un rang de soldats; le même est donc obligé de charger et de tirer, ce qui fait une perte de temps. 2°. Les fusils des troupes ayant à-peu-près 15 décimètres de longueur, largeur de la galerie, les soldats ne peuvent les mettre dans les créneaux ou les en retirer sans beaucoup d'attention, et en les glissant de côté; manœuvre embarrassante et qui fait perdre aussi beaucoup de temps. 3°. Enfin, il est impossible de charger à l'aise un fusil dans une galerie de 2 mètres de hauteur; il faut l'incliner pour pouvoir mettre la baguette dans le canon: autre perte de temps.

Tous ces défauts disparoissent si l'on donne, ainsi que l'ont proposé quelques ingénieurs modernes, deux mètres et demi ou à-peu-près de largeur à la galerie, sur une hauteur pareille; car alors les manœuvres s'y feront d'un bout à l'autre sans crainte d'engorgement, et le feu y sera vif et continuel, puisqu'on pourra y placer deux rangs de fusiliers (*o*).

Pl. XII, fig. 82 et 83. Les créneaux *c* des galeries doivent s'espacer au plus près à un mètre les uns des autres (*fig.* 82); car plus serrés, les soldats se gênent pour tirer. Il faut les construire comme ceux *c*,

(*o*) Toutes les galeries crénelées des forts du camp retranché de *Brest* ont été ainsi disposées. Ce sont, je crois, les premières construites d'après ces grandes dimensions.

et les diriger vers l'objet qu'ils doivent défendre. Les constructions *d* ou *f*, où les créneaux se trouvent rapprochés, et qu'on suit quelquefois, ne servent qu'à affoiblir la muraille, puisque le soldat ne sauroit tirer trois coups de fusil à-la-fois.

Les créneaux ne doivent pas être élevés à plus de 15 décimètres au-dessus du niveau du sol de la galerie (*fig.* 83) (*p*), et ils doivent avoir beaucoup de plongée pour que le fusilier puisse découvrir le fond du fossé *g* le plus près possible du pied *o* du revêtement. Enfin, il est de toute necessité de pratiquer au travers du revêtement *ao*, d'autres créneaux *h*, nommés *évents*, venant de la voûte de la galerie. Ces évents, qu'il faut placer au moins de trois en trois créneaux, servent d'issue à la fumée des amorces des fusils.

198. Lorsque par leur disposition les galeries peuvent être attaquées, il faut alors avoir l'attention, en les construisant, d'y former de distance en distance des attentes *o* de porte, qu'on pose lors du siége ; et de 20 en 20 mètres des coulisses *e*, d'un décimètre en quarré. Ces coulisses servent à placer des pièces de bois qu'on y glisse en se retirant, Pl. XII, fig. 82.

(*p*) On peut sans inconvénient donner cette élévation au créneau au-dessus du sol où se place le fusilier, puisque c'est celle à laquelle un homme d'une taille ordinaire peut tirer, sans se gêner, un coup de fusil horizontal, et que le créneau n'a jamais assez de longueur pour que sa plongée puisse gêner le fusilier, comme fait celle d'un parapet (n°. 126, note *n*).

lorsque la galerie est attaquée ; ce qui forme des barricades, à l'aide desquelles on la défend pied à pied.

L'on y construit encore quelquefois, pour le même objet, des traverses *i* en maçonneries percées de créneaux ; mais ces traverses gênent les manœuvres et engorgent la galerie.

Défense produite par les Mines.

199. On appelle *mine*, en fortification, une petite chambre construite sous le terre-plein ou sous le revêtement d'un ouvrage qu'on veut faire sauter au moyen de la poudre. Le chemin souterrain qui conduit à la mine, se nomme *galerie*, et l'endroit où se place la poudre, *fourneau*.

La mine n'a été long-temps employée que dans les attaques, c'est-à-dire, qu'on ne s'en servoit que pour faire brèche (*q*) ; mais par la suite on la fit aussi servir à la défense particulière des ouvrages, en établissant sous leur masse des galeries disposées de manière à pou-

---

(*q*) L'idée de renverser les murailles par le moyen de la mine, est due à un ingénieur génois, qui en fit l'essai, sans réussite cependant, en 1487, au siége du château de la ville de *Sarezanella*, appartenante aux Florentins. Cette invention fut négligée jusqu'en 1503, que *Pierre de Navarre*, officier au service de l'Espagne, en fit un second essai au château de *l'Œuf* de la ville de *Naples*, qui fut suivi du plus grand succès, ayant fait une brèche considérable, au grand étonnement du gouverneur français, qui, pour n'avoir pas voulu se rendre avant l'effet de la mine, fut emporté d'assaut.

voir aller au-devant du mineur ennemi qui veut faire brèche. Ces galeries se nommèrent *galeries de contre-mines.*

L'art du mineur a consisté, pendant quelque temps, à savoir construire les fourneaux de brèches et les galeries de contre-mines destinées à prévenir l'effet de ces fourneaux. Mais cet art se perfectionnant par la suite, l'on s'apperçut qu'il étoit possible de tirer un grand parti des mines dans la défense générale des places, en établissant des fourneaux sous le terrein que les attaques de l'assiégeant doivent parcourir, au moyen desquelles l'assiégé feroit sauter les tranchées, logemens, batteries, &c. que le premier y établiroit. C'est cette disposition générale des galeries nécessaires pour pouvoir remplir cet objet, et qu'on établit sous le terrein en avant des chemins couverts, que l'on nomme plus particulièrement *mines.*

Les mines sont le seul moyen connu en fortification pour arrêter la rapidité avec laquelle les siéges se mènent aujourd'hui; l'artillerie se dirige présentement avec tant d'art, elle est devenue si considérable, qu'il est impossible aux ouvrages de se défendre long-temps; leur feu est éteint de bonne heure, et leur intérieur inhabitable dès les premiers jours du siége; en sorte que la marche des tranchées va très-vîte, si l'assiégeant n'a à craindre que les défenses qui partent des ouvrages, défenses qui deviennent nécessairement plus foibles à mesure qu'il approche. Mais il n'en est pas de même lorsqu'il sait avoir sous les pieds des

mines prêtes à l'engloutir avec ses travaux. Il ne peut avancer sans fouiller et chercher sous terre l'assiégé pour le combattre et détruire ses travaux souterrains. Or, dans cette guerre souterraine, où l'avantage du nombre ne fait rien, l'assiégeant n'a pas les mêmes ressources que l'assiégé, qui, au moyen de ses galeries, peut aller au-devant de lui et le faire sauter, tandis que celui-ci, ne connoissant pas la disposition des galeries, est obligé de fouiller à tâtons et de multiplier ses fouilles, travail qui, ne pouvant pas être confié à toute sorte de travailleurs, ne peut qu'aller lentement et lui faire perdre beaucoup de temps (*r*).

Une disposition de mines, placées sous les glacis des chemins couverts des ouvrages, est donc, comme l'on voit, ce qui est le plus propre à arrêter les progrès d'une attaque, et bien entendue, elle peut rebuter l'assiégeant le plus intrépide, qui finit enfin par s'intimider, se voyant continuellement enlevé, et par devenir si circonspect, qu'il n'ose plus faire un pas sans avoir fouillé auparavant le terrein; manœuvre qui fait traîner le siége en longueur et conduit souvent à sa levée.

Il ne faut cependant pas croire non plus que

(*r*) Le travail des mines demande des hommes intrépides, expérimentés et formés exprès. Cette espèce de soldats, qu'on appelle *mineurs*, est fort rare en général dans les armées.

Les mineurs ont été rassemblés, pour la première fois en corps, sous *Louis XIV*. La première compagnie fut créée en 1679.

cette défense seule, sans une suite d'ouvrages pour la soutenir, puisse suffire à la défense d'une place ; car non-seulement elle n'est pas propre à toutes les fortifications, mais même à toutes les places.

Elle n'est pas propre à toutes les fortifications, parce qu'il faut, 1°. que l'ouvrage en avant duquel se trouvent les galeries de mines, soit assez respectable pour obliger l'assiégeant à n'avancer qu'avec circonspection sur le terrein qui les renferme, et l'empêcher de le parcourir rapidement, et venir, par une attaque de vive force, s'emparer de l'ouvrage, et par conséquent des galeries. 2°. Pour distribuer des mines de façon à faire du mal à l'assiégeant, il faut un travail considérable pour disposer les fourneaux, qui ne peut commencer, pour la plus grande partie, que lorsque l'assiégeant a bien marqué son attaque ainsi que la marche de ses tranchées, puisque les mines doivent aller le chercher; par conséquent il faut que la fortification soit assez respectable pour tenir l'assiégeant à une certaine distance de la place, tout le temps nécessaire à la préparation des fourneaux ; ce qui fait voir combien se sont grossièrement trompés, ou ont été de mauvaise foi, ceux qui ont voulu insinuer qu'avec une bonne disposition de mines, on pourroit se dispenser de fortifier les places, et qu'une simple muraille, pour prévenir les surprises, suffisoit.

Elle n'est pas propre à toutes les places, parce qu'elle exige un approvisionnement considérable en poudre, bois, outils, &c. et un

supplément de garnison que la capacité d'une place de médiocre grandeur ne permet pas toujours de pouvoir rassembler dans son intérieur. De tout ceci, nous conclurons :

1°. Qu'il ne faut établir un système de galeries de mines que vis-à-vis des fronts de fortification ou des ouvrages qui sont déjà respectables (*s*).

2°. Qu'elles ne sont pas propres aux places où les fronts d'attaque ne sont pas décidés : car il seroit impossible à l'assiégé de les préparer sur tous les fronts ; et lorsque les véritables attaques seront connues, il ne sera plus temps d'y penser.

3°. Qu'elles ne sont bonnes que pour fortifier des fronts d'attaque, pourvu qu'ils ne soient pas nombreux et qu'ils n'excèdent pas quatre ou cinq, même aux plus grandes places.

4°. Qu'elles ne peuvent occuper au plus que deux fronts des places médiocres.

5°. Enfin, qu'il ne faut jamais les employer aux fortifications des petites places, à moins que le point d'attaque ne soit, par la disposition du local, très-resserré, et ne demande qu'un petit développement aux galeries.

(*s*) On n'a pas toujours eu cette attention dans l'établissement des galeries de mines ; et l'on trouve dans beaucoup de places des ouvrages extérieurs très-foibles par eux-mêmes ou peu soutenus par la place, avoir leur avenue garnie de galeries de mines, dont on ne tireroit, dans un siége, aucun parti, l'assiégeant pouvant enlever l'ouvrage de vive force, ou le laisser derrière lui en venant s'établir entre l'ouvrage et la place.

200. Les mines ayant deux objets dans la défense, d'empêcher le mineur ennemi de faire brèche aux revêtemens des ouvrages, et de culbuter les tranchées, logemens, batteries, &c. de l'assiégeant, à mesure qu'il les établit, ne doivent pas se construire d'avance, parce que l'ingénieur ne sauroit prévoir au juste, en construisant les ouvrages, la partie de revêtemens que l'assiégeant cherchera à renverser, ou le chemin que tiendront ses tranchées; mais pour éviter le travail considérable qu'elles exigeroient au moment du siége, si rien n'y étoit préparé, on forme, en construisant les ouvrages, des galeries en maçonnerie, appelées *galeries principales*, disposées de manière à servir de débouchés et de communication au mineur, pour placer au moment même de l'attaque, au moyen de petites galeries en charpente nommées *rameaux*, les fourneaux sous les parties qu'on veut enlever.

Il est très-essentiel de bien disposer les galeries principales dans l'une et l'autre de ces deux circonstances, pour que le travail des mineurs, au moment de l'attaque, ne soit pas trop considérable, et que l'effet des mines soit sûr, ce qui nécessairement fait varier leur disposition suivant celle des ouvrages. Ainsi, avant de rien arrêter sur une disposition de galeries principales à placer aux ouvrages d'une fortification, il faut que le mineur examine avec attention et réflexion les fronts qu'il veut miner, afin de ne pas prodiguer inutilement des galeries dans des parties où elles seroient peu nécessaires, ou négliger d'en construire

dans celles qui sont les plus accessibles (*t*).

201. Les galeries de contre-mines, placées sous les ouvrages pour empêcher le mineur assiégeant d'y faire brèche, ne sont plus aujourd'hui de la même utilité qu'elles étoient il y a cent ans, les brèches ne se faisant plus ordinairement avec la mine, mais avec le canon, dont l'effet est plus sûr et plus prompt; ainsi il faut que le mineur soit très-circonspect dans la construction de ces galeries, et qu'il n'en établisse qu'après s'être bien assuré que l'assiégeant ne pourra pas ouvrir l'ouvrage avec le canon.

Il y a cependant une circonstance où l'on peut établir une galerie de contre-mine sous un ouvrage, quoiqu'on puisse y faire brèche avec le canon, c'est lorsque cet ouvrage est extérieur ou retranché, lorsqu'il fait partie de l'enceinte, de façon à pouvoir soutenir un assaut sans risque pour la sûreté de la place; car la galerie sert alors à aller établir des fourneaux sous la brèche pour la faire sauter au moment où l'assiégeant y monte, ce qui lui fera périr beaucoup de monde, et l'empêchera de continuer son attaque, si la mine fait bien son effet. Comme il est possible aussi

(*t*) C'est-à-dire que, *pour être bon mineur, il faut être ingénieur*. C'est vraisemblablement d'après ce principe, qui est incontestable, que les premières compagnies de mineurs eurent à leur création des ingénieurs pour capitaines. Elles furent ensuite, par esprit de système, réunies à l'artillerie. Maintenant elles font partie du corps du génie.

qu'elle n'en fasse qu'un médiocre, et qui ne sauroit empêcher l'assiégeant de gagner le haut de la brèche, c'est pour cette raison qu'il est indispensable que l'ouvrage soit retranché lorsqu'il tient à l'enceinte, ainsi que nous venons de le dire.

202. Anciennement on établissoit les galeries de contremines dans l'épaisseur même des revêtemens, comme on le voit en E. Par la suite, les ayant trouvées trop exposées ainsi placées, on les a mises en F derrière le revêtement. Cette deuxième manière ne vaut pas mieux que la première, le mineur ennemi ne pouvant manquer de découvrir l'une et l'autre de ces galeries, en perçant le revêtement pour établir ses fourneaux de brèche, et il faut absolument placer la galerie assez loin du revêtement pour qu'il ne puisse pas la trouver; c'est-à-dire, la porter à-peu-près sous la banquette de l'ouvrage, comme en G. Pl. IX, fig. 65.

Cette dernière disposition de galerie, que l'assiégeant ne sauroit découvrir, procure non-seulement l'avantage de pouvoir faire sauter la brèche faite à l'ouvrage, comme celles E ou F, mais encore celui de donner la facilité à l'assiégé d'établir quelques fourneaux sous le terre-plein de l'ouvrage, afin de le défendre pied à pied.

203. Les galeries principales placées sous le glacis du chemin couvert pour enlever les travaux de l'assiégeant à mesure qu'il les construit, se sont long-temps placées en capitale comme celles *ag* (*fig.* 113 *et* 117); débouchant dans le fossé de l'enceinte, et ayant deux Pl. IX et XVII, fig. 60, 61, 113, 114, 115, 116 et 117. Pl. XVII.

retours *cc* et *dd*; le premier *cc* à 30 ou 40 mètres des saillans des places-d'armes saillantes pour se trouver sous les *cavaliers de tranchées k*, les secondes *dd* à 60 ou 80 mètres, afin d'être sous les portions *circulaires n*.

Par le moyen des galeries *ag* et de leur retour *cc* et *dd*, l'assiégé peut bien faire sauter tout le logement que l'assiégeant conduit sur les capitales, à commencer du débouché *n* de la troisième parallèle *h*, ainsi que les cavaliers de tranchée *k* et les parties du couronnement voisines des saillans; mais il ne peut faire aucun tort au couronnement *f* des branches où s'établissent les batteries de brèche; considération qui engagea par la suite à ajouter aux galeries *ag*, une autre galerie *alala* adossée à la contrescarpe, qui permet de pousser en avant des rameaux *io*, portant des fourneaux sous ce couronnement *f*. Cette galerie *alala* se nomme *galerie majeure*.

Cette disposition générale de galeries a deux défauts essentiels : 1°. les galeries *ag*, dirigées suivant les capitales, ne peuvent point rester long-temps cachées à l'assiégeant. 2°. La galerie majeure *alala*, placée contre la contrescarpe, est aussi contraire à la défense du fossé que celle crénelée dont nous avons parlé (n°. 193), puisqu'elle est située de même (*u*).

(*u*) Car l'assiégeant, après s'être rendu maître de cette galerie, perce des créneaux en travers de la contrescarpe, vis-à-vis les brèches et les fossés des faces, pour défendre ses passages de fossé.

Il y a beaucoup de places où il n'auroit pas la peine

On corrige ces deux défauts, en plaçant les capitales *a g* (*fig.* 114 *et* 115) entre deux galeries *d e*, éloignées l'une de l'autre de 50 à 60 mètres; et en détachant la galerie majeure de la contrescarpe pour la porter en *r a r a*, dans le massif des terres, à-peu-près sous la banquette du chemin couvert (*fig.* 114).

Il résulte de ce nouvel arrangement, que l'assiégeant ne peut plus trouver les galeries *d e* de capitales, sans beaucoup fouiller; car rien ne lui indique au juste leur emplacement; et que, maître de la galerie majeure *r a r a r*, il ne pourra en tirer aucun secours pour ses passages de fossé.

Il faut encore observer que l'assiégeant aura alors deux galeries à attaquer sur chaque capitale, au lieu d'une, qui se protègent et donnent beaucoup d'aisance à l'assiégé pour s'y défendre; et que la galerie majeure *r a r* peut servir alors à faire sauter les descentes de fossé *i k* (*fig.* 60 *et* 61), lorsque la qualité du terrein permet d'établir son sol *a*, quelques pieds au-dessous du fond A du fossé. Pl. IX.

204. Lorsque l'angle du polygone sera fort ouvert, il faudra aussi placer les capitales des places-d'armes rentrantes Q entre deux galeries *d e* (*fig.* 116), car l'assiégeant, dans ce cas, est obligé de former sur ces capitales des marches de zig-zags *o* pour établir la quatrième parallèle *m* (n°. 116). Pl. XVII.

---

de faire des créneaux à la contrescarpe, la galerie majeure y ayant été construite crénelée. Celle du front d'attaque de *Berg-op-Zoom* étoit ainsi construite.

Il sera même très-utile alors d'établir une seconde galerie *ffhhff* qui enveloppe le glacis. Elle servira à défendre le rentrant vis-à-vis le bastion ; et par son moyen, il n'y aura aucun point de ce rentrant compris entre la troisième parallèle *crc* et la crête du glacis, où l'assiégé ne puisse porter des fourneaux. Elle soutiendra aussi la galerie majeure *bababa* qui n'a pas besoin d'avoir de communication avec celles *fc* des saillans, qui sont les premières attaquées.

Cette galerie *ffhhff* communique à la galerie majeure par des galeries *ehd* placées dans le rentrant ; et celle majeure débouche sur les paliers *b* des escaliers des places-d'armes rentrantes.

Lorsque la qualité du terrein le permet et qu'on ne craint point la dépense, au lieu de faire déboucher la galerie majeure dans les fossés, ce qui oblige de l'abandonner dès que l'assiégeant est établi dans les places-d'armes rentrantes, on la fait communiquer au réduit de la demi-lune ou au bastion par le moyen de galeries qui passent sous les fossés. Cette nouvelle disposition est d'un grand effet, et permet le jeu des mines jusqu'au dernier moment.

Pl. XIV, fig. 92 et 95. 205. Lorsqu'on voudra renfermer sous le terre-plein d'une grande demi-lune ou d'une contre-garde D (*fig.* 92), une disposition de mines, il faudra bien se garder d'imiter plusieurs ingénieurs, qui placent la galerie contre la contrescarpe, comme G (*fig.* 95) ; car alors, outre que cette galerie servira utilement à l'assiégeant pour protéger son passage de fossé

(n°. 193), elle ne pourra pas agir contre ses descentes ; ce qu'elle fera, si on la transporte en M, et qu'on établisse son sol quelques pieds plus bas que le fond du fossé B.

L'on communique à cette galerie par des portes placées sur les paliers des rampes ou escaliers *a* (*fig.* 92) ; ce qui exige nécessairement des coupures X et de bonnes caponnières *f*, pour que l'assiégeant ne puisse pas gagner les portes *a*.

Lorsqu'on veut bien assurer la galerie M qui est sous la demi-lune ou sous la contre-garde, on la fait communiquer au réduit ou au bastion par le moyen de galeries qui passent sous les fossés.

206. Si l'ouvrage sous lequel on veut placer une galerie de mine est un bastion O retranché, il faudra, de même et pour les mêmes raisons, placer la galerie dans l'épaisseur des terres sous la banquette. On y communiquera par les paliers des escaliers 12, que l'on couvrira avec des caponnières 13. Pl. IX, fig. 59.

207. Lorsqu'on établit des galeries de mine sous les glacis d'un ouvrage, il faut avoir soin que la disposition générale soit combinée d'après la marche que doivent tenir les attaques de l'assiégeant. Pl. XVI, fig. 108.

Par exemple, si l'on vouloit mettre des galeries de mine sous les glacis du chemin couvert de la tête de l'ouvrage à corne B, dont la branche *da* est battue de revers par les ouvrages C, tandis que l'autre branche *cb* n'est pas protégée de même ; il seroit peu réfléchi de disposer les galeries du saillant *a* comme

celles du saillant *b*. Rien ne gêne la marche de l'assiégeant sur le saillant *b*; ses tranchées en suivront à l'ordinaire la capitale *bt*; tandis qu'à celui *a* il seroit vu de revers et pris d'écharpe par les ouvrages C, s'il suivoit la capitale *ag*, et s'il ne se portoit pas à gauche comme *ky*. C'est donc suivant cette direction *ky* qu'il faut placer les galeries *xx* de ce saillant, tandis que celles du saillant *b* devront être dirigées parallèlement à la capitale *bt* (*v*).

208. Toutes les galeries principales de mine doivent avoir 12 ou 13 décimètres de largeur sur 20 de hauteur; et leur intérieur doit être disposé comme celui des galeries crénelées (n°. 198), pour pouvoir s'y retrancher, lorsque les assiégeans les attaquent, et les défendre pied à pied.

(*v*) Dans combien de dépenses superflues et ridicules n'a-t-on pas jeté le gouvernement dans plusieurs places, en plaçant à tort et à travers, sans le moindre examen, des galeries de mine?

On ne sauroit se rappeler sans peine la somme énorme de 740,000 francs destinée à la construction d'une simple lunette à *Metz*, et dont la plus grande partie a été dépensée en galeries de mine d'une nouvelle invention, par le moyen desquelles son inventeur vouloit rendre les places imprenables; mais comme il n'étoit point ingénieur, quoiqu'excellent mineur, il ne fit point attention que cette lunette, dont l'objet est seulement de voir un fond en avant, n'étoit pas assez respectable pour obliger l'assiégeant à se laisser enlever sur son glacis, sans se déterminer à l'attaquer de vive force pour s'emparer des galeries; en sorte que tout cet appareil de galerie ne serviroit à rien, et auroit été bien plus utilement employé sur quelques fronts de cette place.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur cet objet, et nous renvoyons les lecteurs qui voudront s'instruire plus amplement de tout ce qui regarde la théorie et la pratique des mines, aux traités particuliers qui en parlent, n'ayant eu en vue dans ce chapitre, que d'expliquer la disposition générale qu'il convient de donner aux principales galeries, relativement à celle du tracé de la fortification; le reste est étranger à cet ouvrage.

FIN DU PREMIER LIVRE.

LIVRE SECOND.

DU RELIEF.

209. S'IL est essentiel de bien disposer le *Tracé* des ouvrages qui forment une fortification, pour que la défense qu'ils se doivent réciproquement ne gêne pas l'effet de leur ensemble sur la campagne qu'ils doivent battre, il ne l'est pas moins de bien déterminer le *Relief* (n°. 7) de ces mêmes ouvrages, afin que le commandement qu'ils prennent les uns sur les autres, à mesure qu'ils s'approchent de l'enceinte (n°. 47), soit combiné de manière à ne pas gêner les feux que chacun d'eux doit porter dans la campagne.

Cette disposition de *relief* s'établit par le moyen de *profils* qu'on suppose passer perpendiculairement aux faces des ouvrages (*fig.* 122, 123, 124 *et* 126); en sorte qu'on appelle *profiler*, régler le *relief* des ouvrages d'une fortification; et l'on dit qu'une place est bien *profilée*, lorsque ses ouvrages se couvrent bien les uns les autres, sans nuire à leur commandement particulier sur la campagne, et que l'assiégeant, placé dans cette même campagne, n'en découvre point les revêtemens, les glacis du chemin couvert et les parapets des ouvrages se confondant à l'œil.

Pl. XVIII.

Lorsque la fortification est située dans une plaine, il n'y aura aucune raison pour que les ouvrages d'un de ses fronts soient plus élevés que ceux semblables des autres fronts, et il suffit par conséquent d'établir le *relief* d'un front pour avoir celui de toute la fortification. Mais lorsque le terrein est montagneux et irrégulier, et qu'il se trouve des hauteurs situées assez près de la place pour que l'assiégeant, établi dessus, puisse dominer la fortification, alors le *relief* ne sauroit plus être régulier; il doit changer à chaque front suivant la position, l'élévation et la distance de la hauteur qui domine ce front, et être établi de manière que l'assiégeant ne puisse plus voir l'intérieur des ouvrages.

Dans le premier cas, le *relief* dépend uniquement du commandement qu'il convient de donner aux ouvrages sur la campagne, pour que leurs feux puissent y aller, et de la profondeur que doivent avoir leurs fossés pour produire les terres nécessaires au remblai. Dans le second, il faut de plus que les commandemens particuliers de chaque ouvrage, soient encore combinés de manière que l'intérieur de ces ouvrages soit absolument caché aux vues des hauteurs. L'opération à faire dans ce second cas pour remplir cette obligation, s'appelle *défiler*; et l'on dit qu'une fortification est bien *défilée*, lorsqu'étant entourée de hauteurs qui la dominent, l'assiégeant ne sauroit, d'aucun point de ces hauteurs, découvrir l'intérieur de ses ouvrages.

Nous allons donner, dans les chapitres sui-

vans, des règles générales pour fixer le *relief*, quelle que soit la figure du tracé, dans l'une et l'autre de ces circonstances de terrein.

CHAPITRE PREMIER.

Du Commandement des Ouvrages.

210. Il faut que les parapets des ouvrages d'une fortification soient plus élevés que la campagne qui environne la place, pour que le feu des assiégés, placés derrière ces parapets, puisse y plonger, et voir avec avantage l'assiégeant, qui découvriroit au contraire l'assiégé, en élevant un peu ses *logemens*, si ces parapets étoient de niveau, et à plus forte raison plus bas que la campagne (*a*).

Nous avons dit (n°. 32) que cette élévation des parapets des ouvrages sur la campagne, se

(*a*) Nous n'entendons parler ici que d'une fortification située sur un terrein horizontal ou à-peu-près tel; car lorsqu'il est montagneux, il n'est pas toujours possible d'élever les parapets des ouvrages au-dessus de tout le terrein environnant; on est au contraire souvent obligé de les tenir plus bas que quelques-unes de ses parties, afin de ne pas donner un relief excessif à la fortification; mais alors on supplée à cet inconvénient, qui certainement est très-grand, en défilant l'intérieur des ouvrages aux vues de ces parties plus élevées, ce que nous expliquerons dans le chapitre suivant.

nomme *commandement;* et nous avons prouvé qu'elle doit être établie de façon qu'elle soit plus considérable à mesure que les ouvrages se rapprochent de l'enceinte; c'est-à-dire, que le corps de la place doit dominer sur tous les ouvrages qui l'entourent, comme ceux qui sont placés dans son fossé, doivent le faire sur le chemin couvert et sur les ouvrages détachés au-delà, lesquels domineront à leur tour sur leur chemin couvert particulier et sur la campagne.

211. Les anciens n'avoient aucuns principes pour régler le commandement de leurs fortifications : ils élevoient beaucoup leur enceinte, et lui donnoient jusqu'à 8 ou 9 mètres de commandement sur la campagne; mais une habitude routinière seule les y engageoit. Pl. II et V, fig. 6 et 36.

Il est très-certain, et c'est une vérité reconnue aujourd'hui par tous les bons ingénieurs, qu'une fortification ne sauroit trop prendre de commandement sur la campagne qui l'entoure; car plus son rempart *c* est élevé (*fig.* 6), plus le feu AG de son parapet est plongeant et a de prise sur les tranchées G de l'assiégeant; et l'effet de ce feu augmente ou diminue à mesure que le sommet A du parapet s'élève ou s'abaisse. C'est pour cette raison que l'approche des places situées sur des éminences, est si dangereuse. Pl. II.

D'un autre côté, comme il est absolument nécessaire que les revêtemens V des ouvrages (*fig.* 6), soient couverts par la crête S du glacis (nos 124 et 128), il s'ensuit qu'on ne peut pas toujours donner aux ouvrages un com-

mandement aussi considérable qu'on le desireroit.

Pl. XIV. fig. 96. 212. *Vauban* a négligé, ainsi que les ingénieurs qui l'avoient précédé, de couvrir son escarpe : il la faisoit monter jusqu'à la plongée *d*A du parapet, et donnoit environ 68 décimètres (21 pieds) de commandement à l'enceinte sur la campagne, et à-peu-près 45 (14 pieds) sur la crête F du glacis du chemin couvert. Cette faute de cet ingénieur est cause de la rapidité avec laquelle plusieurs siéges ont été conduits au commencement du dix-huitième siècle, les batteries établies dans la campagne voyant alors les revêtemens H sur une hauteur de plus de 38 décimètres (12 pieds), qu'elles culbutoient dès les premiers jours du siége.

Pl. XIV, fig. 100. 213. Plusieurs ingénieurs, qui avoient été témoins de ces foibles résistances, crurent y remédier, dans leurs nouvelles constructions, en donnant peu de commandement à leur enceinte, comme 40 à 45 décimètres (12 à 14 pieds), au lieu de 68, n'élevant le sommet *b* de son revêtement H qu'au niveau de la crête F du glacis. Par cette nouvelle disposition, ils sont bien parvenus à couvrir les revêtemens aux vues de la campagne, et à obliger l'assiégeant à s'établir sur la crête du glacis pour y faire brèche, mais d'un autre côté ils sont tombés dans une faute bien plus préjudiciable à la défense que celle qu'ils vouloient éviter ; car alors l'artillerie *q* de leur rempart ne peut plus tirer de plein fouet sur les tranchées *n* de l'assiégeant, sans toucher les fusiliers rangés sur

la banquette K du chemin couvert, et briser les palissades *a* qui le défendent des attaques de vive force ; puisque les pièces de canon placées sur le rempart G, qui sont plus basses de 12 décimètres ou environ, que la crête du parapet (n°. 71, note *b*), n'auront plus par conséquent que 28 décimètres de commandement sur la campagne, si l'on en suppose 40 à la crête *d* du parapet, et que leurs feux, même horizontaux *q m*, ne passeront à-peu-près qu'à 3 ou 4 décimètres au-dessus de la crête F du glacis, ou à 16 ou 17 au-dessus de la banquette K (*b*).

Ce sera pis encore si l'on donne de la plongée aux pièces *q*, ainsi que cela est nécessaire pour qu'elles puissent porter leurs boulets dans les tranchées *n*, les coups horizontaux *q m* ne pouvant y aller, puisqu'ils ont 26 décimètres de commandement sur la campagne, tandis que le parapet *n* de ces tranchées n'est élevé que d'environ 13 décimètres.

Cette dernière raison a engagé quelques ingénieurs à exhausser davantage l'enceinte et à lui donner 50 décimètres (16 pieds) de commandement. Enfin quelques autres, ne croyant

(*b*) Pour que les fusiliers, dont la taille est ordinairement, de 16 à 17 décimètres (5 pieds et quelques pouces), montés sur les banquettes des ouvrages, n'ayent rien à craindre du feu de l'artillerie des ouvrages qui sont derrière, il faut que ces banquettes soient établies à 25 ou 26 décimètres (8 pieds) au-dessous de la ligne de tire de cette artillerie, ou leur crête de parapet à 13 (4 pieds). Une moindre distance seroit dangereuse, à cause du *vent* du boulet.

pas ce commandement encore assez fort, en ont donné 58 (18 pieds) (*c*).

214. Cette manière de déterminer le relief des places, en fixant ainsi une mesure constante pour le commandement, est très-fautive; et l'on ne peut pas dire qu'il faille que le corps de la place ait 50, 55, 60, &c. décimètres, plus ou moins, de commandement sur la campagne; car à telle fortification 68 décimètres suffiront, tandis qu'il en faudra 68, 70, &c. à telle autre (*d*).

(*c*) En donnant 50 décimètres (16 pieds) de commandement à l'enceinte d'une fortification, à la *Vauban* par exemple (*fig.* 53, *pl.* VIII), et en ne supposant la crête du glacis du chemin couvert élevée au-dessus de la campagne que de 24 décimètres (7 pi. 6 pouc.) (n°. 125), les boulets de son artillerie, tirés de plein fouet, en passant à 26 déc. (8 pi.) (*note prec.*) de la banquette de ce chemin couvert, ne commenceront à rencontrer le terrein qu'environ à 580 ou 585 mètres (300 toises) de la place, c'est-à-dire, vers les premiers travaux de l'assiégeant; en sorte que lorsque ses tranchées seront près de la place, et qu'elles seront à la portée du fusil, il sera impossible de faire tirer dessus le canon et la mousqueterie en même temps; et chaque fois qu'on voudra tirer un coup de canon, il faudra faire descendre les fusiliers de dessus la banquette; manœuvre gênante, qui ne peut mettre que de la foiblesse dans la défense et de la crainte parmi les troupes, qui n'oseront plus monter sur la banquette du chemin couvert, dans les momens même où l'artillerie de l'enceinte ne tirera pas.

(*d*) Les ingénieurs ont été long-temps partagés d'opinions sur le commandement; les uns le vouloient fort bas, pour que la fortification fût rasante; les autres, au contraire, fort élevé, pour qu'elle fût

Nous

Nous observerons que l'objet du tracé d'une fortification est de disposer les ouvrages qui la composent de manière que leurs feux puissent découvrir tout le terrein en avant, pour que l'assiégeant, qui doit le parcourir, soit vu de quelques-unes de ses parties, quelque chemin qu'il tienne; et comme le feu de l'artillerie des ouvrages pour battre la campagne doit passer au-dessus de la crête du glacis du chemin couvert de vis-à-vis, et doit le faire de manière à ne pas toucher le fusilier qui est debout sur la banquette, il suit que le commandement de ces ouvrages dépend: 1°. de la hauteur de la crête du glacis du chemin couvert de vis-à-vis; 2°. de la distance qu'il y a entre le point d'où part le coup, c'est-à-dire, la crête intérieure du parapet de l'ouvrage et la crête du glacis, au-dessus duquel il doit passer; et 3°. de la distance qu'il y a entre cette même crête du parapet et la partie du travail de l'assiégeant où le coup doit aller; et comme c'est

---

fichante. Mais, je le répète, il ne peut pas y avoir de système là-dessus; le commandement dépend absolument du tracé, il doit par conséquent varier comme lui, et ces mots de *rasante* et de *fichante* ne signifient rien. Ne seroit-il pas absurde de ne donner, par exemple, que 45 décimètres de commandement à une fortification, lorsqu'on s'est assuré qu'il lui en faut 58 ou 60 pour que son artillerie et sa mousqueterie puissent aller en même temps, et découvrir les travaux de l'assiégeant, sous le vain prétexte de lui procurer des feux rasans; or, quel seroit l'avantage d'avoir des feux rasans qui ne verroient rien et qui passeroient au-dessus de la tête de l'assiégeant?

le tracé seul qui détermine toutes ces choses; il s'ensuit donc que le commandement ne peut pas être invariable, et qu'il dépend, ainsi que nous venons de le dire, du tracé.

Pl. VIII, et XVI, fig. 53 et 109.

215. Tout ceci bien entendu, il sera aisé de déterminer le commandement d'une fortification, et il ne s'agit pour le faire, que de fixer trois choses : 1°. le commandement que la crête du glacis du chemin couvert doit avoir sur la campagne ; 2°. celui que les ouvrages doivent au moins prendre sur cette même crête, pour que l'assiégeant, lorsqu'il y sera établi, ne puisse pas de son logement enfiler les faces de ces ouvrages ; 3°. les parties du terrein où les ouvrages doivent porter leurs feux.

1°. Il est impossible que l'on tienne dans un chemin couvert, dont le terre-plein est de niveau avec la campagne, et que son feu ait quelque supériorité sur celui des tranchées de l'assiégeant, qui ont leur parapet élevé de 12 à 13 décimètres (4 pieds ou environ) au-dessus de cette même campagne, si sa crête n'a pas 19 décimètres (6 pieds) de commandement ; ainsi, en fixant à cette hauteur la crête du glacis du chemin couvert de la demi-lune, on ne pourra pas donner moins de 24 décimètres (7 pieds 6 pouces) à celle de celui des bastions et des places d'armes rentrantes, pour que le chemin couvert de la demi-lune, qui est le premier attaqué, soit soumis à celui des bastions et des places d'armes rentrantes qui doit le défendre.

2°. Les ouvrages ne sauroient avoir moins

de 16 décimètres (5 pieds) de commandement sur le chemin couvert de vis-à-vis ; parce qu'un homme pouvant tirer un coup de fusil horizontal à la hauteur d'environ 14 décimètres (4 pieds 3 ou 4 pouces) au-dessus du terrein où il est posé, l'assiégeant arrivé sur les saillans du chemin couvert, enfileroit les faces des ouvrages si ces derniers n'avoient pas au moins cette élévation au-dessus du premier.

3°. Enfin, il faut que le feu des ouvrages puisse aller au moins à la troisième parallèle (*e*); et que chacun d'eux puisse battre la moitié de la partie de cette troisième parallèle comprise entre la capitale de l'ouvrage voisin et la sienne. C'est-à-dire, lorsque le tracé a des demi-lunes (*fig.* 53), qu'il faut que les faces des bastions battent les parties *n l* de la troisième parallèle, depuis la capitale *b n* de la demi-lune jusqu'au milieu *l*, tandis que celles de la demi-lune battront les autres moitiés *l n*, depuis ces points *l* jusqu'aux capitales *c n* des bastions. Si la fortification n'a pas des demi-lunes (*fig.* 109), alors ce sont les faces des bastions qui doivent se partager entr'elles la troisième parallèle *l*. Pl. VIII. Pl. XVI.

(*e*) Car, si l'artillerie des ouvrages peut porter ses boulets dans la troisième parallèle, qui s'établit au pied du glacis, elle les portera à plus forte raison dans les tranchées qui sont en arrière. Quant aux travaux de l'assiégeant compris entre la place et cette troisième parallèle, et qui s'élèvent sur les glacis, ils se trouvent exhaussés par ces mêmes glacis, et seront par conséquent vus.

Ceci posé, nous allons déterminer le commandement de tous les ouvrages qui composent une fortification, supposée située sur un terrein horizontal.

Commandement de l'Enceinte.

Pl. VIII, fig. 53, 54 et 58.

216. Si l'on tire une ligne horizontale indéfinie GF qui représente le terrein (*fig.* 58), et qu'on prenne sur cette ligne des points A, B et E, dont le premier A représente la projection d'un point de la crête intérieure du parapet de l'ouvrage d'où partent les coups, le second B celle d'un point de la crête du glacis, au-dessus de laquelle ils doivent passer, et le troisième E celle d'un point de la crête du parapet de la troisième parallèle où ils doivent aller, et que par le point B on élève une perpendiculaire BC égale à 37 décimètres (11 pi. 6 pouc.); si l'on mène la ligne EC, le point D, où le prolongement de cette ligne coupera la perpendiculaire AH menée par celui A, représentera la bouche de la pièce, et DE sera la direction de son feu, pour qu'il ne fasse aucun mal aux fusiliers de la banquette du chemin couvert (*f*). Ainsi, pour déterminer le com-

(*f*) Car la crête du parapet du chemin couvert ayant 24 décimètres (7 pi. 6 pouc.) d'élévation, la banquette, qui doit être de 13 décimètres (4 pieds) plus bas (n°. 126), se trouvera élevée de 11 décimètres (3 pi. 6 pouc.) au-dessus du terrein ou de la ligne horizontale GF, et par conséquent à 26 décimètres (8 pieds) au-dessous de celle de tire DE; hauteur reconnue suffisante pour la sûreté des fusiliers placés sur les banquettes (n°. 213, note *b*).

mandement total de l'ouvrage ou celui de la crête antérieure du parapet, il suffit de trouver la valeur de la ligne AD, à laquelle on ajoutera 11 décimètres, élévation de cette crête au-dessus des pièces de canon (n°. 71, note *b*); ce qui sera bien aisé, puisque les triangles ADE et BCE sont semblables, et donneront BE : AE :: BC : AD, proportion dans laquelle le terme BC est donné invariablement, et les deux BE et AE déterminés par le tracé.

Supposons présentement que le tracé de la fortification, dont on veut déterminer le commandement de l'enceinte, soit à la *Vauban* (*fig.* 53), avec des bastions de 100 mètres de face, des demi-lunes de 88, des places-d'armes rentrantes de 20, et des fossés de 30 mètres de largeur (n°s. 99, 103 et 107). Nous remarquerons que les feux des faces des bastions devant passer par-dessus les places-d'armes rentrantes Y, dont les faces ne sont supposées que de 20 mètres, la distance AB (*fig.* 58) sera de 70 mètres, et celle AE de 220 ou à-peu-près; ainsi la proportion deviendra celle-ci, 150 m. : 220 m. :: 36 décim. : AD ou au commandement de l'artillerie de l'enceinte, qui sera par conséquent à-peu-près de 53 décimètres; et son commandement total, c'est-à-dire, celui de la crête intérieure du parapet, qui est 11 décimètres au-dessus, sera donc au moins de 64 décimètres. Pl. VIII.

Nous avons dit (n°. 212) que *Vauban*, dans ce cas, avoit réglé son commandement à 68 décimètres; ce qui approche beaucoup de ce que nous venons de trouver, et prouve

combien les ingénieurs qui l'ont suivi ont erré, puisqu'à ce même tracé ils n'ont donné que 50 décimètres de commandement, et souvent moins (n°. 213). Ils auroient dû étudier ce grand ingénieur avant de vouloir le corriger, d'autant plus qu'ils devoient penser qu'un homme du génie de *Vauban* ne fait rien sans de bonnes raisons : il est très-délicat de rectifier les hommes supérieurs, qui sont grands jusques dans leurs écarts. S'ils avoient tenu cette sage conduite, combien de dépenses, en ouvrages ridicules, ils eussent épargnées au gouvernement!

217. Si, au lieu de supposer un tracé à demi-lunes ordinaires, nous l'avions fait à grandes demi-lunes de 117 mètres de faces (*fig.* 54), alors, si les places-d'armes rentrantes gardent leurs faces de 20 mètres, la proportion devient celle-ci :

170 m. : 240 m. :: 36 déc. : $x = 51$ déc.

ou à-peu-près ; par conséquent le commandement de cette enceinte doit être d'environ 62 décimètres.

218. Mais, si l'on place des réduits dans les places-d'armes rentrantes, alors le premier terme 170 mètres deviendra plus petit, la place-d'armes étant plus grande, et ne sera plus que d'environ 150 mètres ; par conséquent la proportion deviendra celle-ci :

150 m. : 240 m. :: 36 déc. : $x = 58$ déc.

ou à-peu-près, et le commandement total de l'enceinte sera de 69 décimètres.

Ces trois exemples doivent être suffisans pour apprendre à déterminer le commandement de l'enceinte d'une fortification à bas-

tions et à demi-lunes, quel qu'en soit le tracé; car tout le procédé consiste, comme l'on voit, à substituer dans la proportion BE : AE :: BC : AD aux deux premiers termes BE et AE leur valeur, qui varie suivant la largeur du fossé, la capacité des places-d'armes rentrantes et la longueur des faces des demi-lunes. Nous ne nous arrêterons donc pas davantage au commandement de l'enceinte, et nous allons passer à celui des demi-lunes.

Commandement de la Demi-Lune.

219. De même que la longueur des faces des demi-lunes influe sur le commandement de l'enceinte, la longueur de celles des bastions le fait sur celui de la demi-lune, suivant que ces ouvrages recouvrent plus ou moins les épaules des bastions, puisque cette longueur avance ou recule la troisième parallèle *l*; ainsi, si nous prenons pour exemple le tracé à bastion de 100 mètres de faces, le deuxième terme de la proportion sera 180 mètres, par conséquent le premier 140, si le fossé de la demi-lune a 20 mètres, parce que les feux de la demi-lune n'ont pas besoin, pour aller à la troisième parallèle, de passer au-dessus des places-d'armes rentrantes, comme ceux des bastions (*g*); et le troisième sera 31 décim. Pl. VIII, fig. 53.

(*g*) Les demi-lunes ont ordinairement assez de saillie pour porter des feux dans toute la partie de la troisième parallèle qu'elles doivent battre, sans être obligé de les faire passer au-dessus des places-d'armes

puisque son chemin couvert est plus bas que celui du bastion de 5 décimètres (18 pouces) (n°. 215, *art.* 1°.), par conséquent la proportion deviendra celle-ci :

140 m. : 180 m. :: 31 déc. : $x = 40$ déc.

et le commandement total de la demi-lune sera donc, dans ce cas-ci, de 51 décimètres ou environ.

220. Mais si les faces des bastions prennent 117 mètres, celles des demi-lunes gardant 90 mètres, le commandement de ces ouvrages ne sera plus aussi considérable.

Pl. VIII, fig. 54. 221. Enfin, si le tracé devient à grandes demi-lunes, le commandement de la demi-lune restera, comme dans le premier cas, de 51 décimètres. C'est-à-dire, que cet ouvrage sera soumis de 11 décimètres (3 pi. 6 pouc.) au corps de la place, lorsqu'il n'y aura pas de réduit dans les places-d'armes rentrantes (n°. 217), et de 17 ou 18 décimètres (5 pieds 6 pouces ou environ) lorsqu'il y en aura (n°. 218).

Comme dans ces deux dernières circonstances les demi-lunes renferment des réduits,

---

rentrantes. Mais si, par un défaut de construction, cela étoit nécessaire, il faudroit alors y avoir égard, et changer le premier terme de la proportion, qui, au lieu d'être la distance qu'il y a entre la crête du glacis des branches du chemin couvert et la troisième parallèle, seroit celle comprise entre la crête de la face de la place-d'armes et cette même parallèle, laquelle étant plus petite, exigeroit plus de commandement à la demi-lune.

on partagera le commandement de l'enceinte sur la demi-lune en deux ; on donnera, dans le premier cas, 6 décimètres (2 pieds) de commandement aux réduits sur leur demi-lune, pour qu'ils restent soumis d'environ 5 décimètres (18 pouces) à l'enceinte. Mais dans le second, on peut donner aux réduits 10 décimètres (3 pieds) de commandement sur leur demi-lune.

222. Il pourroit arriver qu'en cherchant le commandement d'une fortification, on trouvât celui de l'enceinte à-peu-près le même que celui de la demi-lune (*h*) ; il faudroit alors relever l'enceinte, si on ne pouvoit pas baisser la demi-lune ; car il faut absolument que ce dernier ouvrage soit soumis au moins de 10 décimètres (3 pieds) au premier, pour qu'il puisse en être défendu, sur-tout lorsqu'il renferme un réduit.

(*h*) Par exemple, si les faces de la demi-lune étoient fort longues, et celles des bastions fort courtes, ou si la crête du glacis du chemin couvert étant par-tout de niveau, les places-d'armes rentrantes étoient assez petites pour que le feu du bastion ne fût pas obligé de passer par-dessus ; ou si le fossé de la demi-lune étoit très-large et celui du bastion fort étroit, &c. &c. dans toutes ces circonstances, qu'on rencontre souvent dans les anciennes places, la demi-lune demanderoit un commandement égal, et peut-être supérieur à celui strictement nécessaire aux bastions.

Commandement du Réduit de la place-d'armes rentrante.

Pl. VIII, fig. 58.

223. Les coups de canon de l'enceinte devant passer au-dessus des réduits des places-d'armes rentrantes, il convient de ne donner à ces dernières qu'une hauteur telle que les fusiliers de leur banquette ne risquent point d'en être touchés; ainsi, si dans le triangle ADE on fait AI égal à la distance qu'il y a entre la crête intérieure du parapet du bastion, représenté par le point A, et celle du parapet du réduit, et que par le point I on élève une perpendiculaire IK, la crête intérieure du parapet du réduit devra être placée à 12 ou 13 décimètres au-dessous du point K, où elle rencontre la ligne du feu DE, pour que les fusiliers soient en sûreté. Ainsi, pour avoir le commandement du réduit, il s'agit de trouver IK, et d'en retrancher 13 décimètres (*i*).

On trouvera IK en considérant les triangles ADE et IKE, qui sont semblables, et qui donneront AE : IE :: AD : IK, ou

240 m. : 170 m. :: 58 déc. : $x = 41$ décim.

(*i*) Car la ligne DE représentant celle du tire du canon de l'enceinte, il est clair qu'en établissant la crête du parapet du réduit à 12 ou 13 décimètres en-dessous de cette ligne, la banquette sur laquelle montent les fusiliers, qui est elle-même d'environ 12 décimètres plus bas que cette même crête, sera de 24 à 25 décim. au-dessous de la ligne de tire DE (n°. 213, note *b*).

et le commandement du réduit sera de 28 décimètres ou à-peu-près.

224. Nous avons fixé le commandement du chemin couvert des bastions et des places-d'armes rentrantes, à 24 décimètres; et celui du chemin couvert des demi-lunes, à 19 décimètres (n°. 215); ainsi les réduits Q auront 4 décimètres (environ 18 pouces) de commandement sur les premiers, et 9 (3 pieds) sur les derniers. C'est tout ce qu'il faut à la rigueur; car ces petits ouvrages ne doivent pas porter du canon, et la direction de leurs faces empêche l'assiégeant, arrivé aux saillans P, S et R, de les enfiler (n°. 115), puisque de ces points il ne sauroit les voir que de face (*k*). Pl. IX, fig. 59.

Du Relief de la Tenaille.

225. La tenaille doit être nécessairement soumise aux flancs des bastions, pour qu'elle n'offusque pas leur feu; d'où il suit que son relief dépend de celui de ces flancs et de la po- Pl. XII, fig. 78.

(*k*) Des saillans S et P, qui sont les plus élevés, l'assiégeant ne pourra plonger que de 90 centimètres sur la distance qu'il y a de ces points au parapet des réduits Q, c'est-à-dire, d'environ 2 centimètres par double-mètre, ou de 32 centimètres au plus sur toute la largeur des réduits; ainsi, en supposant même leur intérieur de niveau et 24 décimètres ou 240 centimètres au-dessous de la crête de leur parapet (n°. 125), le coup de fusil le plus plongeant, tiré des saillans P et S, passeroit encore à 208 centimètres au-dessus des débouchés des escaliers W, et ne sauroit par conséquent toucher un homme dont la taille ne passe pas ordinairement 175 centimètres (5 pi. 4 à 5 po.).

sition des points les plus rapprochés où ils doivent porter leurs coups. Ainsi, si l'on tire une ligne 58 de l'angle rentrant 5 du flanc, passant directement au-dessus du milieu 11 de la crête intérieure du parapet de la tenaille, au point 8 du fond du fossé, s'il est sec, ou du niveau des eaux, s'il en contient, où l'assiégeant peut faire, par la trouée du fossé *g* de la demi-lune, la brèche la plus rapprochée de l'épaule du bastion, cette ligne 5 8 représentera la direction du dernier coup du flanc allant au point le plus près de cette brèche, et par conséquent le plus plongeant par rapport à la tenaille, qu'on puisse tirer du flanc aux brèches de la face du bastion; ainsi, si l'on établit la crête intérieure du parapet de la tenaille plus bas que le point 11 de cette ligne, qui répond au milieu de cette crête, on sera certain que l'artillerie du flanc pourra aller en même temps que la mousqueterie de la tenaille (n°. 223, note *i*).

Pour fixer le relief de la tenaille, il faut donc chercher la hauteur du point 11 dans la ligne de feu 5 8, qu'on déterminera en faisant cette proportion: la distance qu'il y a du point 8 à celui 5, est à la distance qu'il y a entre ce même point 8 et celui 11, comme la quantité de décimètres dont le point 5, où est placée la bouche du canon, est élevé au-dessus de celui 8, représentant le fond du fossé s'il est sec, ou la surface des eaux, si le fossé en contient, est à celle que le point 11 sera élevé au-dessus du même point 8, qu'on trouvera en substituant aux trois premiers termes de cette proportion

leur valeur. Or, nous remarquerons que les deux premiers changent, non-seulement à chaque tracé différent, mais même à chaque côté de polygone ; car les distances 5, 8 et 11, 8 dépendent absolument de la position de la demi-lune et de la longueur du côté qui alongent ou raccourcissent ces lignes : ainsi, avant de déterminer le relief de la tenaille, il faut commencer par s'assurer du tracé.

226. Supposons donc le tracé à grandes demi-lunes, avec des réduits Q dans les places-d'armes rentrantes, et construit sur un côté extérieur de 350 mètres (180 toises) de longueur. Si le fossé est sec et de niveau, et qu'il ait 78 décimètres de profondeur, la bouche de la pièce, placée au point 5, sera alors élevée de 135 décimètres au-dessus du point 8, l'enceinte ayant dans ce cas 69 décimètres de commandement (n°. 218), et la proportion deviendra celle-ci : Pl. XII, fig. 78.

165 m. : 107 m. :: 135 déc. : $x = 88$ décim.

ou à-peu-près ; par conséquent la crête intérieure du parapet de la tenaille, qui doit être 13 décimètres plus bas (n°. 113, note *b*), sera élevée de 75 décimètres au-dessus du fond du fossé.

Si le fossé contient, par exemple, 20 décimètres (6 pieds environ) de hauteur d'eau, le troisième terme de la proportion ne sera plus que 115, différence entre 135 et 20 (n°. 225), et la tenaille, qui aura alors environ 81 décimètres d'élévation au-dessus du fond du fossé, au lieu de 75, couvrira mieux l'enceinte.

227. Lorsque les deux flancs sont de ni- Pl. XII, fig. 78.

veau, ainsi que le fond du fossé, il est indifférent, pour déterminer le relief de la tenaille, qu'on se serve de la ligne de feu 5 8 ou de celle 9 13, parce qu'alors ces deux lignes ont la même plongée. Mais si le fond du fossé ou les flancs ne sont pas de niveau, cela n'est plus égal; il faudra chercher laquelle de ces deux lignes 5 8 et 9 13 est la plus plongeante, et établir le relief de la tenaille d'après cette ligne. Par exemple, si les flancs sont de niveau, et que le fossé ait une pente telle que le point 8 soit plus élevé de 12 décimètres que celui 13, il est clair que si le relief de la tenaille se règle d'après la ligne de feu 5 8, qui est beaucoup moins plongeante que celle 9 13, puisque ces lignes sont sensiblement de la même longueur, et que le point 8 est de 12 décimètres plus élevé que celui 13, elle offusquera le feu d'une partie du flanc 10 9, et qu'il faut au contraire établir ce relief d'après la ligne la plus plongeante 9 13, si l'on veut que le feu des deux flancs soit bien libre. Il en seroit de même, si le fossé étant de niveau ou contenant de l'eau, les flancs avoient un relief différent.

Ce n'est que depuis quelque temps qu'on cherche ainsi le relief de la tenaille : autrefois les ingénieurs ne se donnoient point cette peine, et le fixoient en établissant le terre-plein B de cet ouvrage de niveau avec celui du chemin couvert, en sorte que presque par-tout les tenailles offusquent en partie le feu des flancs, à moins que ces derniers n'aient un relief excessif. *Vauban*, dont le tact étoit admirable, a donné aux tenailles de ses dernières construc-

tions, notamment à celles de *Neuf-Brisack*, un relief assez bas pour que l'artillerie du flanc puisse aller en même temps que le feu de la tenaille. Il est donc très-étonnant que les ingénieurs qui l'ont suivi, n'aient pas cherché à deviner les raisons qui l'avoient engagé à baisser autant les tenailles de cette place (*l*), et que la primitive construction ait été aussi long-temps suivie (*m*).

De la Pente du Glacis.

228. La pente du parapet ou glacis du chemin couvert, ne doit être ni trop roide ni trop douce.

Si elle est fort roide, comme de 14 à 16 centimètres par double-mètre (5 à 6 pouces par toise), les coups de fusil qui partent de la crête passent au-dessus des logemens de l'assiégeant (*n*). Si, au contraire, la pente est fort

---

(*l*) Elles ont leur terre-plein 16 décimètres (5 pi.) plus bas que celui du chemin couvert.

(*m*) Cette routine est même encore la seule construction qui soit généralement connue, et aucun auteur moderne n'a encore parlé de celle que nous venons de donner.

(*n*) Parce que le soldat, ainsi que nous l'avons déjà dit, tire sans se donner la peine de coucher son fusil suivant la plongée; craignant de se découvrir trop long-temps; et en supposant les coups horizontaux ou à-peu-près, si le glacis a 13 centimètres, par exemple, de pente par double-mètre, et le parapet des tranchées 13 décimètres d'élévation, ces coups ne toucheront les logemens que lorsqu'ils seront à 20 ou 24 mètres de la crête du chemin couvert d'où ils partent.

douce, comme de 3 ou 4 centimètres par double-mètre (15 à 18 lignes par toise), alors elle s'alonge beaucoup vers la campagne, et les tranchées de l'assiégeant gagnent bientôt cette pente qui les relève; ce qui fait perdre au chemin couvert la supériorité de son feu, et procure à l'assiégeant la facilité de voir de bonne heure dans l'intérieur des places-d'armes saillantes, sans être même obligé, pour cela, d'établir des *cavaliers de tranchée* (*o*).

Toutes ces raisons ont engagé à fixer la pente du glacis à 8 centimètres par double-mètre (3 pouces par toise) (*p*). Voici comme on détermine cette pente.

Pl. XVII, fig. 115, 118, 119, 120 et 121.

Si le terre-plein D (*fig.* 118) du chemin couvert est de niveau, ou à-peu-près, avec le terrein G en avant, on prend BC égale à autant de doubles-mètres que la hauteur AB, ou le commandement de la crête A du glacis sur le terrein, contient de fois 8 centimètres (3 pouces); le point C représentera la queue des glacis, et AC sera sa pente. Mais si le terrein va en montant comme DB*g* (*fig.* 119), ou en descendant comme DB*g* (*fig.* 120), on ne peut plus suivre cette construction, et il

(*o*) Car les *logemens* de l'assiégeant, arrivés à 30 ou 35 mètres de la crête du glacis, distance où l'on élève les *cavaliers de tranchée*, plongeroient déjà, sans élévation extraordinaire, de plus de 6 décimètres (2 pieds) dans le chemin couvert.

(*p*) Cette pente est à-peu-près celle que donnoit *Vauban*, puisqu'il faisoit ordinairement le glacis de 48 mèt. (25 tois.) ou à-peu-près de longueur, et qu'il n'élevoit sa crête que de 20 à 23 décimètres (6 à 7 pieds).

faut

faut dans ces cas chercher le point *c* où la pente AC du glacis, ayant 8 centimètres par double-mètre, coupe le terrein. Pour trouver ce point, on élevera au point B un *jalon* BA, dont la tête A représente la crête du glacis. Ensuite, à une distance quelconque B*b*, par exemple, de 10 mètres, on élevera un second jalon *ba*, dont la tête *a* sera soumise à celle A de celui AB d'autant de fois 4 centimètres que B*d* contient de mètres, c'est-à-dire, dans ce cas-ci de 40 centimètres; ces deux points A et *a* ainsi fixés, on y fera passer un rayon visuel venant du point A, et celui *c* où il coupera le terrein, représentera la queue des glacis; en sorte que la ligne *hmqutsr*, &c. (*fig.* 115), qui marque la jonction du glacis avec le terrein, n'est parallèle à celle A*pxyz*, &c. de la crête du chemin couvert, que lorsque le terrein est horizontal ou à-peu-près tel.

229. Il peut arriver qu'il y ait des parties de terrein *g* (*fig.* 121) où tombe la queue des glacis, qui soient fort basses à proportion de celles de droite et de gauche, et qui obligeroient les glacis, dans ces parties, à s'alonger extrêmement, et forceroient à de grands remblais fort chers, pour les éviter, on peut ne prolonger la pente qu'à 30 ou 40 mètres de la crête, comme A*c*, terminée par un revers *ch*; et pour que l'assiégeant ne trouve pas de couvert en *h*, on dirige les arêtes C*o*, *oq*, &c. (*fig.* 115) vers quelques parties du chemin couvert, qui n'en soient éloignées que de la portée du fusil, et qui puissent les flanquer.

Malgré cette précaution, ces revers sont

toujours mal défendus, et il ne faut se déterminer à construire ainsi les glacis que lorsqu'on ne peut pas faire autrement. Des glacis construits de cette manière se nomment *glacis coupés*.

230. La pente de 4 centimètres par mètre est bien proportionnée ; car alors les glacis n'excéderont pas 60 mètres, et la troisième parallèle viendra par conséquent passer, tout au plus, à leur rencontre avec le terrein ; l'assiégeant étant obligé de la tenir à cette distance, pour qu'elle ne soit pas trop tourmentée du feu du chemin couvert, et avoir assez de terrein aux saillans pour établir ses *débouchés*, ses *cavaliers de tranchée*, et son *couronnement* (*q*).

Pl. XIV, fig. 100.

231. Il ne faut cependant pas regarder cette pente de 4 centimètres par mètre comme invariable ; car il pourroit arriver qu'un glacis de chemin couvert ainsi déterminé fût trop roide par rapport à l'ouvrage qu'il enveloppe, puisqu'il faut que le feu du parapet de cet ouvrage voie, non-seulement la campagne, mais encore tous les points de la surface du glacis

---

(*q*) Lorsque le glacis n'a que 4 centimètres de pente par mètre, l'assiégeant, arrivé à 35 mètres de la crête du glacis, où il élève ses *cavaliers de tranchée*, a ses logemens encore soumis à cette crête ; en sorte qu'il est obligé de donner 22 ou 25 décimètres d'élévation aux *cavaliers de tranchée k* (*fig.* 113 *et* 114, *Pl.* XVII), pour qu'ils puissent bien plonger dans les places-d'armes saillantes ; ce qui les met fort en prise aux feux des ouvrages de la place.

du chemin couvert qui le contourne; et le plus roide des glacis FR, FP, FQ, &c. qu'on doive élever vis-à-vis un ouvrage G, sera celui FQ, dont le prolongement de la pente va rencontrer la crête intérieure *d* du parapet de cet ouvrage. Ainsi la pente des glacis du chemin couvert dépend donc aussi du commandement des ouvrages qu'il couvre sur sa crête, et de la distance qui se trouve entre ces ouvrages et cette crête.

Par exemple, dans le tracé à grandes demi-lunes, avec réduits dans les places-d'armes rentrantes, l'enceinte ayant 69 décimètres de commandement (n°. 218) sur la campagne, ou 45 sur la crête du chemin couvert, la pente du glacis pourra être, sans inconvénient, de 4 centimètres par mètre, en supposant 30 mètres de largeur au fossé (*r*). Mais si le fossé prend 60 mètres au lieu de 30, et que l'enceinte n'ait que 25 décimètres, par exemple, de commandement sur la crête du chemin couvert, au lieu de 45, ou que cette crête ait 29 décimètres d'élévation à la place de 24, le fossé ayant 100 mètres de large, ou enfin s'il

(*r*) Car alors le prolongement du plan du glacis des branches de vis-à-vis les faces du bastion, passera à plus de 25 décimètres au-dessous de la crête intérieure du parapet des bastions; et celui des faces des places-d'armes rentrantes, même avec réduit, passera encore à plus de 10 décimètres au-dessous de la même crête. Quant à celui des branches du chemin couvert de la demi-lune, son prolongement passera à plus de 16 décimètres au-dessous de la crête intérieure du parapet de cet ouvrage.

se rencontre quelqu'autre irrégularité semblable, 4 centimètres par mètre seront une pente trop considérable ; car le plan du glacis même des branches passeroit dans ce cas à plus de 6 décimètres au-dessus de la crête intérieure du parapet.

Ainsi, quand nous disons qu'il faut donner 4 centimètres de pente par mètre au glacis du chemin couvert, cela veut dire qu'il ne faut jamais le faire plus roide, et qu'on ne doit l'adoucir davantage que quand on y est forcé par quelques défauts dans la construction des ouvrages.

Des Escarpes et Contrescarpes des Ouvrages, et des Profils généraux de la fortification.

Pl. VIII et IX, fig. 53, 54 et 59.

232. Présentement que nous avons déterminé le commandement particulier des ouvrages qui composent la fortification d'un tracé à demi-lunes ordinaires (*fig.* 53), ou à grandes demi-lunes sans réduits, ou avec réduits dans les places-d'armes rentrantes (*fig.* 54 *et* 59), nous serons en état d'arrêter leurs *profils généraux*, lorsque nous aurons fixé l'espèce de l'escarpe (n°. 28) de ces ouvrages, et la profondeur de leur fossé.

Pl. VIII.

Pl. VIII et IX.

Pl. XIV, fig. 96, 97, 98 et 100.

233. On peut former l'escarpe des ouvrages de trois façons différentes : en terre, comme A *a b* B (*fig.* 97) ; à demi-revêtement, comme A *a* B *b* (*fig.* 98) ; à revêtement entier, comme B *b* (*fig.* 96 *et* 100).

Pl. XIV, fig. 97.

234. Lorsqu'on fait l'escarpe en terre, on

lui donne un talus DE égal à la moitié de la hauteur AD, qu'on soutient avec des gazons à longue queue; et on y forme une berme A*b*, à-peu-près de niveau avec le terre-plein H du chemin couvert, pour que la haie *d* ou les palissades *c*, qu'on y pose pour empêcher l'escalade, ne soient pas vues de la campagne (*s*).

Les ouvrages dont l'escarpe est en terre, sont, depuis l'invention des batteries à ricochet, d'une foible défense, les boulets de ces batteries renversant en peu d'heures la haie *d* ou les palissades *c*, quoiqu'ils ne les voient pas, et l'ouvrage est susceptible d'être enlevé de vive force dès les premiers jours du siége, s'il n'y a pas 2 mètres (6 pieds) de hauteur d'eau dans son fossé.

L'escarpe en terre ne doit donc jamais être employée à l'enceinte des places, lorsqu'on ne peut pas mettre deux mètres de hauteur d'eau dans les fossés; et il ne seroit même pas prudent de laisser une garnison dans une ville fortifiée en terre avec des fossés secs, lorsqu'elle vient à être avoisinée par une armée, car elle pourroit la forcer, sans lui laisser le temps de capituler.

De tout ceci, on doit conclure qu'il ne faut employer la fortification en terre que dans la guerre de campagne, c'est-à-dire, dans les postes qui ne doivent pas soutenir un siége

(*s*) La haie *d* se plante en construisant l'ouvrage. Lorsqu'elle est soignée, elle forme, au bout de 25 ou de 30 ans, un obstacle plus difficile à surmonter qu'une rangée de palissades.

en règle, et dont l'objet n'est que momentané.

Pl. XIV, fig. 98. 235. L'escarpe à demi-revêtement B*b* vaut mieux que celle en terre ; car elle oblige l'assiégeant à mettre l'ouvrage en brèche pour le forcer ; mais elle a les défauts, 1°. de faciliter l'assaut et de ne permettre aucun retranchement, ainsi que le chemin des rondes et la fausse-braie (n°s 130 et 90), formant un relais *a b* à demi-hauteur (*t*) : 2°. de rendre, par son peu de hauteur, l'escalade aisée, lorsque les fossés sont secs.

L'escarpe à demi-revêtement n'est donc guère plus propre au corps de la place que celle en terre, et elle n'est supportable qu'aux ouvrages qui en sont détachés.

Pl. XIV, fig. 100. 236. La seule escarpe qui soit propre à l'enceinte, est celle à revêtement entier B*b*, dont le sommet *b* ne s'élève qu'à la hauteur de la crête F du glacis du chemin couvert (n°s 124 et 128), et ayant au moins 8 ou 10 mètres (25 ou 30 pieds) de hauteur *b h*, pour que les escalades y soient assez difficiles pour pouvoir être regardées, en quelque sorte, comme impossibles (*u*).

(*t*) Autrefois on laissait une berme *a b* au haut du demi-revêtement, pour y planter une haie *d* ou une rangée de palissades *c* ; mais depuis qu'on tire à ricochet, on a supprimé cette berme, et l'on avance le talus A *a* ; comme celui *c b* sur le bord *b* de l'escarpe, ce qui permet de faire le rempart plus large ou la ville plus grande, et rend l'assaut plus difficile.

(*u*) Car une escarpe de 8 mètres exige pour l'esca-

237. Puisque l'escarpe B*b* (*fig.* 100) du corps de la place doit avoir au moins 8 mètres ou 80 décimètres (n°. 236), et que son sommet *b* ne doit pas s'élever au-dessus de la crête F du glacis, le fossé B*f* ne sauroit donc avoir moins de 54 décimètres de profondeur, en supposant 2 décimètres ou environ de pente au terre-plein O du chemin couvert, dont la crête F a 24 décimètres de commandement. Mais comme la quantité de terres nécessaires au remblai des ouvrages fixe celle que doit donner le déblai des fossés, il s'ensuit que l'ingénieur, dans la balance de son déblai et remblai, doit combiner les dimensions du fossé de manière qu'il y ait au moins 54 décimètres de hauteur O*i* de contrescarpe. Pl. XVIII, XIV et IX, fig. 122, 123, 100 et 59.

Au reste, il faut qu'une fortification ait bien peu de commandement, pour que le remblai de sa masse n'exige pas un déblai de fossé de 54 décimètres de profondeur, ne lui donnant que 30 mètres de largeur, qui est la plus convenable (n°s 82 et 107). Par exemple, le remblai d'une fortification à grandes demi-lunes, avec réduit dans les places-d'armes rentrantes

---

lader, des échelles de plus de 10 mètres de longueur, par conséquent difficiles à manier et à transporter au travers d'un fossé. Il est cependant arrivé quelquefois d'escalader des places dont l'escarpe avoit plus de 8 mètres, notamment à *Prague*, en 1741; mais ce sont de ces événemens rares, qui prouvent beaucoup de bravoure de la part des assaillans, et beaucoup de négligence et d'ineptie de celle des assiégés, sans rien décider sur la hauteur à donner à l'escarpe de l'enceinte pour éviter ce malheur.

Pl. IX. (*fig.* 59), exigera un fossé d'environ 8 mètres de profondeur. C'est d'après ce tracé que l'on a établi les profils généraux (pl. XVIII), pris sur les différentes parties de cette fortification.

Pl. XVIII. Le profil (*fig.* 122) est supposé couper la face du cavalier, celle du bastion, le fossé du corps de place, le réduit de la place-d'armes

Pl. IX. et le chemin couvert de vis-à-vis (*fig.* 59).

Pl. XVIII. La *figure* 123 représente de même un pro-

Pl. IX. fil passant par la courtine CD (*fig.* 59), et coupant la tenaille, le réduit I de la demi-lune M, et son chemin couvert.

Par l'inspection de ces profils, on doit remarquer qu'il est impossible à l'assiégeant de découvrir de la campagne aucune partie des revêtemens des ouvrages, quoique cette fortification soit très-plongeante.

L'on n'a donné que 4 mètres ou environ d'escarpe aux réduits Q des places-d'armes

Pl. XVIII. rentrantes (*fig.* 122), parce que ces petits ouvrages ne sont faits que pour résister à un coup de main, tombant d'eux-mêmes avec la prise de la demi-lune; mais on a donné 6 mètres ou à-peu-près aux réduits I des demi-lunes (*fig.* 123), ces ouvrages devant essuyer une brèche et une attaque en règle.

Enfin on a établi de niveau la contrescarpe sur le pourtour du chemin couvert, au terre-plein duquel on a donné 16 ou 17 décimètres de pente depuis le pied de la banquette; ce qui procure une pente d'environ 6 décimètres au terre-plein Q du réduit de la place-d'armes rentrante (*fig.* 122), et 7,63 centimètres de hauteur à la contrescarpe, et plus de 8 mètres

de profondeur au fossé. Cette pente de 6 décimètres donnée au terre-plein du réduit Q, rend l'intérieur de cet ouvrage plus sûr.

Quant aux 50 centimètres de différence de hauteur qu'il y a entre la crête du glacis du chemin couvert des places-d'armes rentrantes, et celle du chemin couvert des demi-lunes, ils se répartissent sur les crochets *e d b* des traverses Y (*fig.* 59). On donne 30 décimètres de pente de *b* en *d*, et 20 de *d* en *c*. Ces crochets ainsi baissés, ne rendront pas le passage plus dangereux, puisqu'il lui reste encore près de 2 mètres d'élévation au point *c*, où il est le plus bas. Pl. IX.

238. Les escarpes des ouvrages devant porter un parapet A*d* (*fig.* 100), outre les terres qu'elles soutiennent, et résister aux efforts du canon, on leur donne 16 décimètres (5 pieds) d'épaisseur au sommet *b o*, qu'on augmente même encore de 16 centimètres (6 pouces) par mètre (3 pieds), lorsque le parapet A*d* a plus de 20 à 25 décimètres (6 à 8 pieds) de hauteur A*c*; et on ajoute à cette épaisseur du sommet, le talus *h* B, qui est égal au sixième de la hauteur, pour former l'épaisseur B*q* du pied, c'est à-dire, qu'une escarpe, par exemple, de 78 décimètres (24 pieds) de hauteur, doit avoir 16 décimètres (5 pieds) à son sommet *b o*, 29 décimètres (9 pieds) à son pied B*q*. Et pour que l'escarpe soit plus solide, on y ajoute de 48 en 48 décimètres (de 15 en 15 pieds) des masses de maçonnerie *g* (*fig.* 99 *et* 100), appelées *contre-forts*, dont l'épaisseur est aussi proportionnée à la hauteur. Pl. XIV, fig. 99 et 100.

Ces dimensions sont celles de *Vauban*, à un petit changement près : car cet ingénieur ne donnoit que 145 centimètres (4 pi. 6 po.) au lieu de 160 (5 pieds) que nous venons de prescrire au sommet *bo*; mais il ajoutoit le cinquième au pied B*q* au lieu du sixième. On a réduit le talus *b*B au sixième, parce qu'on a remarqué que lorsqu'il étoit au cinquième, il se dégradoit aisément : il seroit même à desirer que les ingénieurs prissent le parti de le supprimer tout-à-fait.

Quant aux revêtemens des contrescarpes, gorges, profils d'ouvrages, et autres murs de terrasses non couronnés de parapet, et point en prise à l'artillerie des attaques, ils n'ont pas besoin d'une épaisseur aussi considérable que ceux des escarpes; aussi on ne leur donne guère qu'un mètre (3 pieds) d'épaisseur au sommet O (*fig.* 100), avec le talus *fi* égal au sixième de la hauteur O*i*. On ajoute aussi à ces revêtemens, lorsque le terrein est d'une mauvaise qualité, des contre-forts plus ou moins rapprochés.

La fortification dont nous venons de fixer le relief par le moyen des profils, et que nous avons supposé être à grandes demi-lunes avec réduits dans les places-d'armes rentrantes, est simple; mais pour ne rien laisser à desirer sur le commandement, et mettre nos lecteurs à même de pouvoir le déterminer, quelle que soit l'irrégularité du tracé et la multiplicité des ouvrages, nous allons présentement la considérer comme composée, c'est-à-dire, couverte d'ouvrages extérieurs.

Commandement de la Contre-Garde.

239. Supposons premièrement que l'ouvrage qu'on veut ajouter soit une contre-garde sur le bastion. Pl. XIII, fig. 86 et 87.

Nous remarquerons que dans cette circonstance, il devient impossible au bastion de pouvoir porter son feu dans la troisième parallèle, sans avoir un commandement excessif (*v*); car il est offusqué par la contre-garde, qui doit aussi y porter le sien: ainsi dans ce cas, il faut regarder la contre-garde comme si elle étoit le bastion, et ce dernier comme formant un retranchement; en sorte qu'il suffit qu'il prenne un mètre ou à-peu-près de commandement dessus.

Nous observerons que les contre-gardes prennent, ainsi que les demi-lunes, beaucoup de saillie sur les places d'armes rentrantes, et que leur feu, pour aller aux parties de la troisième parallèle qu'elles doivent battre, n'a besoin que de passer au-dessus des branches du chemin couvert: ainsi la proportion 150 m.: 240 m. :: 36 déc.: x (n°. 218) deviendra celle-ci:

140 m. : 185 m. :: 37 déc.: $x = 49$ décim.

ou à-peu-près: c'est-à-dire, que le comman-

(*v*) Pour que le feu de l'artillerie du bastion pût aller à la troisième parallèle sans gêner les fusiliers de la contre-garde de vis-à-vis, il faudroit donner à cet ouvrage au moins 10 mètres de commandement, par conséquent un relief excessif qui exigeroit des remblais très-difficiles à exécuter, et une dépense considérable.

dement de la contre-garde doit être 60 décimètres ; par conséquent cet ouvrage sera soumis au bastion de 9 décimètres, si l'enceinte a 69 décimètres de commandement (n°. 218).

240. Nous avons trouvé (n°. 219) le commandement de la demi-lune de 51 décimètres : ainsi cet ouvrage sera plus bas de 9 décimètres que la contre-garde.

Ce commandement est indifférent, lorsque la contre-garde est disposée comme celle L (*fig.* 86), ou que le tracé est à demi-lunes simples (*fig.* 87), la prise des demi-lunes faisant tomber la contre-garde. Mais lorsque la contre-garde est construite comme celle M (*fig.* 86), alors les 9 décimètres de commandement qu'elle prend sur les demi-lunes K et N sont très-utiles, cet ouvrage, dans ce cas, devant défendre l'intérieur des demi-lunes.

241. Si l'on place aussi des contre-gardes P (*fig.* 87) sur les demi-lunes R, il faut donner à ces contre-gardes le commandement de 51 décimètres déterminé (n°. 221), pour les grandes demi-lunes qu'elles remplacent ; ce qui les soumettra de 9 décimètres à celles N des bastions qui doivent les défendre. On donnera ensuite 12 décimètres (3 pi. 6 pouc.) de commandement aux grandes demi-lunes R, qui sont premiers réduits, sur les contre-gardes P, pour qu'elles en prennent 3 (12 pouces) sur celles N qu'elles doivent défendre. Enfin, aux seconds réduits G, on donnera aussi 3 décimètres de commandement sur les premiers R ; ce qui obligera de donner au corps de la place au moins 70 à 71 décimètres (22 pieds) de

commandement, pour que ces réduits lui soient soumis d'environ 5 décimètres (18 à 20 pouces).

242. La *figure* 124 représente un profil pris sur la face d'un bastion couvert d'une contre-garde, le corps de la place ayant 71 décimètres (22 pieds) de commandement sur la campagne, et 11 sur la contre-garde (n°. 239). Pl. XVIII.

Commandement de l'Avant-Chemin couvert, et celui de la Flèche.

243. On doit remarquer, à l'inspection seule des figures, que le relief de l'avant-chemin couvert doit varier non-seulement à chaque espèce de tracé, mais même à chaque polygone; car la position de ses parties au-dessus desquelles le feu des bastions et demi-lunes doit passer, s'éloigne ou se rapproche de ces ouvrages, suivant que leurs faces sont longues ou courtes, et que l'angle du bastion est plus ou moins ouvert. Par exemple, si le bastion D (*fig.* 68) est très-obtus, il y aura à-peu-près 270 mètres de la crête intérieure du parapet des demi-lunes, au milieu *z* de la troisième parallèle *yx*, et 100 entre cette même crête et celle de l'avant-chemin couvert, au-dessus de laquelle son feu doit passer; ainsi, si nous supposons dans le triangle ADE (*fig.* 58), AE de 270 mètres, et AD de 40 décimètres, c'est-à-dire, que le point D représente celui d'où part le feu de l'artillerie de la demi-lune (n°. 219), DE sera la direction de ce feu; et par conséquent, si l'on élève la perpendicu- Pl. VII, VIII, X et XIII, fig. 45, 58, 68, et 87. Pl. X. Pl. VIII.

laire Bc par le point B, pris à 100 mètres de celui A, à 12 décimètres au-dessous du point C, où cette ligne coupera celle DE, devra être placée la crête du glacis de l'avant-chemin couvert, pour que le feu de l'artillerie des demi-lunes, et par conséquent celui de celle des bastions, puisse aller en même temps que celui de la mousqueterie de cet avant-chemin couvert. Il ne s'agit donc plus que de trouver BC pour avoir le commandement de l'avant-chemin couvert.

Les deux triangles AED et BEC sont semblables, et donnent AE ou 270 m. : BE, ou 170 m. :: AD, ou 40 déc. : BC = 25 déc. ou environ; c'est-à-dire, que dans ce cas on ne pourra donner que 12 ou 13 décim. (4 pieds) de commandement à l'avant-chemin couvert sur la campagne, ce qui n'est pas proposable (*w*).

Pl. VII. Si le bastion est aigu (*fig.* 45), la distance qu'il y a de la demi-lune au milieu D de la troisième parallèle EF, n'est plus que d'environ 200 mètres; ainsi la proportion sera celle-ci:

220 m. : 120 m. :: 40 déc. : x = 22 décim.

et le commandement de l'avant-chemin couvert sera de 10 déc. (3 pieds ou environ) (*x*).

(*w*) Il faudroit donner, dans ce cas-ci, environ 65 décimètres (20 pieds) de commandement à la demi-lune, et par conséquent au moins 78 ou 80 (24 ou 25 pieds) au bastion; ce qui jetteroit dans une grande dépense, pour pouvoir en donner 19 (6 pieds) à la crête du glacis de l'avant-chemin couvert (n°. 215, *art.* 1°).

(*x*) Pour donner, dans ce cas, 19 décimètres (6 pi.)

Enfin, si l'avant-chemin couvert K ou U (*fig.* 87) couvre un avant-fossé, la difficulté augmente encore, sa crête s'éloignant davantage des demi-lunes. Pl. VIII.

Nous ne prendrons pas d'autres exemples; ces trois-ci sont suffisans pour faire appercevoir, qu'en supposant à la fortification un commandement qui est déjà considérable, et beaucoup au-dessus de celui qu'on lui donne ordinairement, on trouvera toujours à-peu-près le même résultat, c'est-à-dire, de 8, 10 à 12 décimètres pour le commandement de la crête du glacis de l'avant-chemin couvert; par conséquent impossibilité de construire cet ouvrage sans offusquer les feux de l'artillerie des demi-lunes. Ainsi combien sont donc contraires à la défense la plupart de ceux élevés sur le pourtour des places de guerre, qui ont communément 19 ou 20 décimètres (de 6 à 7 pieds) de commandement sur la campagne, tandis que le corps de la place n'en a que 50 à 58 (16 à 18 pieds) (n°. 213).

244. Lorsqu'on élève à la queue des glacis de l'enceinte des flèches; si ces ouvrages ne sont pas enveloppés d'un avant-chemin couvert, et sont isolés comme celles Z, W, Z, &c. il suffit de leur donner 19 décimètres (6 pieds) de commandement sur la campagne, afin qu'elles n'offusquent point les feux de l'enceinte, et qu'elles ne commandent point son Pl. XIII, fig. 87.

---

de commandement à la crête du glacis de l'avant-chemin couvert (n°. 215), il faudroit que la demi-lune en eût plus de 68 (21 pieds).

chemin couvert. Mais si elles soutiennent un avant-chemin couvert comme celles V, *y*, *z*, &c. alors on sera forcé de leur donner 25 décimètres de commandement, pour qu'elles en prennent au moins 6 (2 pieds) sur l'avant-chemin couvert.

Ces 6 décimètres de commandement sont suffisans, vu la direction qu'on donne à leurs faces (n°. 172), pour que l'assiégeant ne puisse pas y plonger, lorsqu'il est établi sur la crête du glacis (n°. 224).

Commandement de la Lunette.

Pl. XV et XVIII, fig. 101, 103 et 126.

245. Le chemin couvert qui entoure les lunettes, doit être regardé comme celui d'une première enceinte; il ne ressemble point à l'avant-chemin couvert simple dont nous venons de parler (n°. 243), étant soutenu et défendu par le feu des lunettes même, et il peut se passer de la protection de celui de l'enceinte: d'où il suit qu'on peut lui donner 19 décim. (6 pieds) de commandement (n°. 215, *art.* 1°.), quel que soit celui du corps de la place, ce qui fixe par conséquent celui des lunettes à 45 décimètres ou à-peu-près (14 ou 15 pieds), afin que leur artillerie puisse aller en même temps que sa mousqueterie.

La lunette ayant 45 décimètres de commandement, sera par conséquent soumise d'environ 24 décimètres (7 à 8 pieds) au corps de la place (n°. 218), et de 6 décimètres (2 pieds) aux demi-lunes (n°. 221); en sorte que son terre-plein, qui est 24 décimètres plus bas (n°. 125), sera parfaitement plongé par ces ouvrages,

ouvrages, et sa gorge conservera aux environs de 17 ou 18 décimètres (5 à 6 pieds) de hauteur d'escarpe (*fig.* 126), vu la pente du terre-plein B vers cette gorge. Pl. XVIII.

246. Lorsque le fossé de la lunette est sec, il faut nécessairement que son fond soit soumis au feu de l'artillerie des ouvrages qui le défendent, pour que l'assiégeant ne puisse pas le passer sans en être atteint : d'un autre côté, il faut aussi que ce fond soit assez bas pour que l'escarpe de la lunette ait de 45 à 50 décimètres (15 à 16 pieds) à l'endroit où l'assiégeant fait brèche ; il s'ensuit donc que ce fond ne sauroit s'établir arbitrairement, et qu'il doit être combiné d'après ces deux obligations. Mais comme les lunettes ne sont ordinairement qu'à une distance médiocre des ouvrages qui les défendent, il n'est pas toujours possible de conserver en même temps à leurs fossés la défense de l'artillerie des ouvrages qui les flanquent, et celui de la mousqueterie du chemin couvert de vis-à-vis, et cela dépend absolument du tracé. Par exemple, dans celui (*fig.* 103), si l'on vouloit établir le fond du fossé de la lunette G, de manière qu'il fût défendu en même temps de l'artillerie des demi-lunes R et S et de la mousqueterie de leur chemin couvert, l'artillerie des demi-lunes ne plongeant, dans ce cas, que de 9 décimètres sur 40 mètres (*y*), ou de 36 décimètres sur la Pl. XV.

(*y*) Car le feu de l'artillerie de la demi-lune, qui a 40 décimètres de commandement sur la campagne (n°. 219), et par conséquent 21 sur la crête du che-

distance qu'il y a de la crête intérieure de cet ouvrage, aux commencemens *m* du fossé de la lunette G, qui est à-peu-près de 160 mètres; il faudroit donc tenir ce fond 4 décimètres au-dessus du terrein ou du terre-plein du chemin couvert de la lunette; ce qui seroit absurde, et prouve qu'il faut donner plus d'inclinaison au feu de la demi lune, et sacrifier par conséquent celui de la mousqueterie du chemin couvert, comme nous venons de le dire.

Supposons donc que le feu de l'artillerie de ces demi-lunes, au lieu de passer à 13 décimètres (n°. 113 et note *b*) de la crête du glacis de leur chemin couvert, ne le fasse qu'à 6 (2 pieds), qui est le moins possible pour que les boulets ne bouleversent point cette crête, et ne brisent point les palissades de la banquette qui la dépassent d'environ de 24 à 26 centimètres (9 à 10 pouces), alors la pente de ce feu sera de 15 décimètres pour 40 mètres, ou de 60 sur la distance de la demi-lune à la lunette; c'est-à-dire, que le commencement *m* du fossé de ce dernier ouvrage pourra, dans ce cas, s'établir 20 décimètres (6 pieds) plus bas que le terrein ou que le terre-plein du chemin couvert de la lunette, ce qui donnera, en suppo-

---

min couvert de cet ouvrage (n°. 215), ne pouvant passer qu'à 12 ou 13 décimètres de cette même crête (n°. 213 et note *b*), ne prendra que 9 décimètres ou à-peu-près d'inclinaison sur la distance qu'il y a entre la crête intérieure du parapet de la demi-lune, où est placée l'artillerie, et celle du chemin couvert, c'est-à-dire, sur une longueur d'environ 40 mètres.

sant le fossé conduit sur la même pente, 40 décimètres (13 pieds) de hauteur d'escarpe à ses angles d'épaule, et 65 (20 pieds) au saillant, si la lunette a 60 mètres de face.

Mais lorsque, par le tracé (*fig.* 101), la lunette se trouvera à plus de 240 mètres des demi-lunes, alors son fossé pourra conserver les deux défenses, si les demi-lunes ont leur commandement de 51 décimètres. Il est vrai que dans ce cas il faudra peu compter sur la défense de mousqueterie, puisque le fossé de la lunette se trouvera au-delà de la bonne portée des fusils.

Enfin, si le fossé des lunettes doit tirer sa défense des bastions, comme, par exemple, celle N (*fig.* 101), et que l'enceinte ait 69 décimètres de commandement (n°. 218), alors le feu de l'artillerie de ces ouvrages, qui peut prendre une inclinaison d'environ 20 décimètres sur la distance de 80 mètres qui se trouve entre la crête de leur parapet et celle du chemin couvert des places-d'armes; et CA étant à-peu-près de 300 mètres, pourra défendre en même temps que la mousqueterie du chemin couvert, les fossés des lunettes. Mais si les places-d'armes contiennent des réduits, cela n'est plus possible.

247. Cette méthode de déterminer le fond du fossé de la lunette, est la seule qu'on doive suivre pour que ce fossé soit bien vu, mais il peut arriver des circonstances de localité où la naissance *m* du bord du fossé, ainsi fixé, soit trop bas relativement à la pente du glacis F, dans laquelle il doit être cependant, pour que l'ac- Pl. XV, fig. 103.

siégeant ne trouve pas de couvert à ce point, ou qu'il soit trop haut pour donner à la lunette une escarpe supportable. On remédiera au premier de ces défauts en relevant le point *m*, et le remettant dans la pente du glacis F, si toutefois l'escarpe de la lunette le permet, d'où il résultera que le fossé de cet ouvrage sera encore mieux défendu. Mais si la lunette n'est pas assez élevée pour permettre qu'on relève le point *m*, il faudra alors roidir davantage le glacis F, en laissant ce point tel qu'il a été déterminé.

Dans le second cas, on pourra baisser le point *m* de plusieurs décimètres, si la pente du glacis F le permet, sans qu'il en résulte d'inconvéniens, pourvu que ce ne soit que de 8 ou 10 au plus, pour que les coups de canon puissent encore toucher les hommes ou le logement de l'assiégeant qui traverseroit le fossé de la lunette.

Pl. XVIII. 248. La *figure* 126 représente un profil passant par la capitale d'un bastion sur lequel se trouve une lunette, avec sa communication souterraine *e d*, et dont les dimensions ont été fixées d'après les préceptes que nous venons de développer aux numéros précédens.

Commandement de l'ouvrage à corne ou à couronne.

249. Si l'ouvrage à corne ou à couronne est détaché et isolé de l'enceinte, il doit alors être considéré comme une petite place dont le commandement s'établira absolument de même

que nous l'avons expliqué ; ainsi que celui de ses demi-lunes, contre-gardes, lunettes, &c. s'il en est couvert : nous n'avons donc rien de plus à dire pour ce cas, que ce que nous avons dit aux nos 216, 219, 239 et 245.

250. Mais si l'ouvrage est placé sur l'enceinte, son commandement dépend de celui des ouvrages qui doivent le soutenir. Pl. XVI, fig. 107 et 108.

Par exemple, s'il couvre, comme celui A (*fig.* 107), un bastion, son commandement ne pourra pas être au-dessus de 48 à 50 décimètres, ne devant pas excéder celui des demi-lunes E et F qui le défendent (n°. 219) ; mais s'il couvre une demi-lune, comme celui B (*fig.* 108), il pourra prendre jusqu'à 58 décimètres de ce commandement, si le corps de la place qui le défeud en a 69 ou 70 (n°. 218) : ainsi l'ouvrage à corne A (*fig.* 107) aura beaucoup moins d'effet sur la campagne que celui B (*fig.* 108). Il en sera de même des demi-lunes *e*, ou des autres ouvrages qui les couvriront ; ils auront moins de défense placés sur l'ouvrage à corne A : car la demi-lune *e* de cet ouvrage ne pourra prendre au plus que [illegible] ou 44 décimètres de commandement (*z*), tandis que celle de l'ouvrage à corne B en prendra jusqu'à 50.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur le commandement que doivent prendre les ouvrages les uns sur les autres ou sur la cam-

(*z*) En sorte que le feu de mousqueterie du chemin couvert qui enveloppe cet ouvrage, ne pourra pas aller en même temps que celui de son artillerie.

pagne ; ce que nous avons enseigné dans ce chapitre, doit suffire pour donner sur cet objet des idées assez nettes à nos lecteurs, pour qu'ils ne soient pas embarrassés lorsqu'ils auront à établir le relief d'une fortification située en terrein horizontal ou à-peu-près tel, quelle que soit l'irrégularité du tracé ou la multiplicité des ouvrages : il ne nous reste donc plus, pour les mettre en état de le faire dans tous les cas possibles, que de parler des changemens qu'exige, dans le commandement, un terrein montagneux, et dont quelques parties se trouvent assez élevées pour voir dans les ouvrages. C'est ce que nous allons faire dans le chapitre suivant.

CHAPITRE II.

De la manière de représenter, par le moyen d'un plan de comparaison, les terreins et les fortifications élevées dessus, et des opérations à suivre pour défiler une fortification des vues des hauteurs qui l'avoisinent.

251. Si l'ingénieur étoit toujours maître de choisir le terrein qu'il doit fortifier, le défilement seroit inutile, parce qu'il auroit soin de ne prendre que des plaines, afin d'éviter le commandement des hauteurs, qui, malgré tout l'art du défilement, fait toujours perdre

à la fortification une partie de son effet. Mais l'objet des places de guerre est de fermer et de garder les passages des frontières des états; ainsi leur emplacement est presque toujours invariablement déterminé, et l'ingénieur se voit souvent forcé d'établir leur fortification aux pieds de hauteurs desquelles l'assiégeant enfileroit une partie des ouvrages, si ce premier n'avoit pas soin de disposer leur relief de façon à l'éviter.

252. Le relief des parties d'une fortification défilée doit varier nécessairement suivant l'élévation, la distance et la position des hauteurs desquelles on la défile : ainsi ce relief, qui diffère continuellement d'un point à un autre, ne peut pas s'exprimer commodément par des profils comme celui de la fortification en plaine, où le même indique, non-seulement le relief constant des parties d'un ouvrage, mais encore celui des parties correspondantes des ouvrages semblables; car il faudroit les multiplier beaucoup, et même les seconder d'*élévations* (*a*), pour bien indiquer toutes ses différentes dimensions.

Pour s'éviter ce travail pénible, qui peut

(*a*) *L'élévation* d'un ouvrage est un dessin qui le fait voir de face, tandis que le profil en représente la coupe. Un même dessin peut cependant quelquefois représenter un profil et une élévation ensemble : par exemple, le profil d'un flanc de bastion peut représenter la coupe de ce flanc, et l'élévation de la courtine. La *fig.* 112 (*pl.* XVI) représente le profil de la caponnière double *h* (*fig.* 109), et l'élévation de la gorge V.

faire commettre des erreurs considérables; parce qu'il est difficile de se représenter dans la tête toutes ces coupes, qu'on ne peut pas rassembler sous un même coup-d'œil, vu leur multiplicité, les ingénieurs ont inventé une manière de peindre à l'imagination le relief d'un terrein et de la fortification élevée dessus, sans le secours embarrassant des profils. Voici le procédé qu'ils suivent:

Ils supposent un plan horizontal, qu'ils nomment *plan de comparaison*, passant à une élévation quelconque au-dessus du point le plus élevé du terrein environnant la place, jusqu'à la distance de 800 mètres ou à-peu-près (*b*); et ils imaginent que de tous les points du terrein et de tous les angles de la fortification, s'élèvent des verticales vers ce plan, qu'on peut regarder comme les sondes d'une carte marine; en sorte que si l'on écrit à chacun de ces points la mesure de la verticale qui lui répond, c'est-à-dire, la quantité de mètres, de décimètres, &c. qu'elle a, ces mesures ainsi

---

(*b*) Nous avons dit (n°. 44, note *d*) que le but en blanc des grosses pièces ne passe guère 500 mètres; ainsi lorsque l'intérieur d'un ouvrage sera à 800 mètres d'une batterie, il ne doit rien craindre de ses coups, qui ne sauroient être assez bien ajustés pour inquiéter cet intérieur: ils s'enterreront pour la plupart dans le parapet, ou passeront par-dessus l'ouvrage.

Au reste, ceci est réglé d'après l'expérience; et beaucoup d'ingénieurs regardent même une hauteur à 600 mètres peu dangereuse; mais il vaut cependant mieux, pour plus de sûreté, défiler les ouvrages de toutes celles qui ne s'en éloignent pas au-delà de 800.

écrites, qu'on appelle *cottes*, exprimeront les différentes distances qu'il y a du plan horizontal aux points du terrein et de la fortification, et représenteront leurs différences de niveau, comme les sondes de la carte marine expriment celles du fond de la mer; et il suffira de simples soustractions pour connoître les différentes pentes du terrein et des parties de la fortification.

Par exemple, supposons une fortification IOPQ, placée sur la pente d'un terrein tel que le point D, étant le plus haut de tous, se trouve de 29 décimètres (9 pieds) plus élevé que celui F, de 36 décimètres (11 pieds) que celui H, de 97 centimètres (3 pieds) que celui R, &c. si le plan de comparaison est supposé passer à 7 mètres, 79 (24 pieds), par exemple, du point D, la sonde ou *cotte* de ce point sera donc 7 mèt. 79, que l'on pourra écrire à ce point : celle du point F, qui est 29 décimètres plus bas que ce dernier, sera donc 7 m. 79+29 décim. ou 10,70 (33 pi.); celle du point H sera, par la même raison, 7 m. 79+36 décim. ou 11,39 (35 pi.); ainsi de suite pour les autres points du terrein. Pl. XVI, fig. 109.

Si le tracé de la fortification a exigé 65 décimètres (20 pieds), par exemple, de commandement aux saillans O et P des bastions sur le terrein où passe la troisième parallèle *l* (n°. 216), et si l'on suppose la cotte moyenne de ce terrein 16,24 (50 pieds), celle des saillans O et P, qui sont 65 décimètres plus haut, sera donc 16 m. 24 — 0,65 ou 7,74 (30 pieds), qu'on pourra écrire à ces points O et P.

Si la hauteur D, de laquelle il faut défiler la fortification, oblige de donner une pente de 3,25 (10 pieds), par exemple, sur la longueur OI ou PQ des branches, pour que l'intérieur de l'ouvrage soit caché ou défilé aux vues de la hauteur, la cotte des points I et Q sera 9,74 + 3,25 ou 12,99 (40 pieds), puisqu'ils doivent être de 3,25 (10 pieds) plus bas que ceux O et P; et celle des angles d'épaule *a* sera 9,24 (28 pieds 6 pouc.); celle de ceux *b* 9,82 (30 pieds 3 pouc.); celle du saillant S 8,76 (27 pieds), &c. toutes les parties de la fortification devant pendre dans la même proportion que les branches OI, PQ, afin d'être aussi défilées de la hauteur.

Le terrein et la fortification ainsi cottés, l'ingénieur voit, à l'inspection seule de la figure, les différentes irrégularités du terrein, ainsi que les pentes et commandemens des parties de la fortification, en sorte qu'il pourra donc en régler le relief quand il voudra, sans avoir besoin de construire des profils; il lui suffit de retrancher des cottes les unes des autres, car leur différence n'est rien autre chose que la hauteur réelle des points plus élevés sur ceux qui le sont moins.

Cette méthode est très-commode, en ce que l'ingénieur rassemble sur le même papier, le tracé et le relief du terrein et de la fortification qu'il doit faire exécuter, sans avoir besoin du secours des profils.

253. Comme l'inspection du terrein peut tromper, et qu'il est bien difficile, à moins d'avoir une très-grande habitude, de s'apper-

cevoir à la vue s'il est à-peu-près plan, et si quelques parties ne s'élèvent pas assez pour que l'assiégeant placé sur ces points puisse voir et enfiler des parties de la fortification, lorsqu'elle y sera établie ; il est toujours prudent, et même nécessaire, lorsqu'on doit fortifier un terrein, de le *lever* et *niveler* exactement auparavant. Ensuite on rapporte sur le plan les points nivelés et placés semblablement entr'eux, comme ils le sont sur le terrein, aux côtés desquels on écrira leur cotte calculée d'après un plan de comparaison (n°. 252). Cette opération faite, on comparera les cottes entr'elles, et si elles sont pareilles ou qu'elles diffèrent peu, comme de 5 ou 6 décim. (2 pi.) on pourra regarder le terrein comme horizontal, et alors le relief de la fortification s'établira à l'ordinaire, par le moyen des profils, ainsi que nous l'avons fait dans le chapitre précédent.

254. Mais si les cottes diffèrent sensiblement, et qu'il se trouve vis-à-vis les ouvrages des élévations qui n'en soient pas éloignées au-delà de 800 mètres (400 toises), il faudra alors décidément en défiler la fortification, en donnant au parapet et à l'intérieur des ouvrages des pentes réglées, de façon que ces intérieurs soient cachés aux feux qui peuvent venir des batteries de l'assiégeant, placée sur les hauteurs. Et comme l'intérieur des ouvrages est un plan parallèle à celui qui passeroit par la crête intérieure de leur parapet, puisque cette crête est élevée uniformément de 24 décimètres (7 pieds 6 pouces) (n°. 125)

au-dessus, l'intérieur des ouvrages sera défilé ; si, étant parallèle au plan qui passe par la crête intérieure de leur parapet, ce dernier devient un plan rampant qui, prolongé, iroit passer au-dessus du parapet de la batterie de l'assiégeant placée sur le point le plus élevé du terrein. Or nous remarquerons qu'il est indispensable que le plus bas de tous les ouvrages soit défilé comme le plus élevé, et qu'ils doivent tous se commander les uns les autres ; ainsi, pour défiler une fortification d'une hauteur, il faudra donc mettre la crête du glacis du chemin couvert de la demi-lune, qui est l'ouvrage le plus bas, dans un plan rampant, dont le prolongement passeroit à 12 ou 15 décimètres (4 ou 5 pieds), hauteur du parapet des tranchées, au-dessus du point le plus élevé du terrein, et celle des parapets des autres ouvrages, dans des plans parallèles à celui-là, et élevés au-dessus de la quantité de décimètres dont les ouvrages se commandent les uns les autres. Ces plans se nomment *plans de défilemens.*

255. Mais si, au lieu de faire passer le plan de défilemens de l'ouvrage le moins élevé ou de la crête du glacis du chemin couvert de la demi-lune à 12 ou 15 décimètres (4 pieds) au-dessus du point le plus élevé du terrein, on le faisoit passer à 19 décimètres (6 pieds) au-dessus de ce point ; le chemin couvert seroit encore mieux défilé, et seroit alors placé sur un plan qui passeroit par son terre-plein et par le point le plus élevé, comme il est situé, lorsque la fortification est en plaine, sur le

plan horizontal de la plaine (*c*), ainsi que les autres ouvrages, dont les plans de défilemens particuliers seront parallèles à ce plan, et élevés au-dessus de la quantité de mètres, décimètres, &c. dont ils doivent commander le terrein : par conséquent, pour défiler une fortification, il ne s'agit donc que de faire passer un plan par le terre-plein du chemin couvert, et par le point le plus élevé du terrein, et de l'établir sur ce plan comme on feroit sur un plan horizontal. Ce plan, sur lequel s'établit la fortification, se nomme *plan de site*.

256. La grande difficulté du défilement consiste à bien établir le plan de site ; c'est dans cet établissement qu'on voit l'habileté de l'ingénieur, qui consiste à savoir bien saisir, d'après le local, le rampant le plus propre pour que le relief ne soit ni trop haut ni trop bas, mais établi de manière que la fortification ait un bon effet : si le relief est considérable, il jettera dans de grandes dépenses ; si au contraire il est bas, la fortification n'aura plus d'effet, et les ouvrages *a* de derrière seront offusqués par ceux *b* de devant, quoique ceux-ci soient réellement soumis aux autres relativement au plan de site *ci* : car étant plus proches de la hauteur, ils se trouvent avancer davantage dans le rampant de leur plan de défilement particulier ; et si l'inclinaison du plan de site *ci* est telle que sa pente, depuis l'ou-

Pl. XIX, fig. 128.

(*c*) Car sa crête est élevée de 19 décimètres (6 pi.) au-dessus de son terre-plein (n°. 215), lequel alors est de niveau avec la campagne.

vrage *b* de devant à celui *a* de derrière, soit égale ou plus grande que le commandement *hb* de ce dernier sur le premier, il est clair que l'ouvrage *b*, quoique dans un plan de défilement *qf* soumis à celui *pe* de l'ouvrage *a*, aura cependant son sommet *b* également ou plus élevé que le sommet *a* de l'autre à l'égard de l'horizontale *ad*, et en offusquera par conséquent les feux.

Pl. XX, fig. 130. 257. Il faut encore observer que le plan de site doit laisser sous lui tous les points du terrein; car si le plan, étant dirigé comme *cd*, est surmonté par quelques points du terrein, tels que ceux *f* et *u*, de plus de 6 ou 7 décimètres, à supposer même qu'ils ne soient pas de suite et qu'ils ne forment point une petite éminence, il arriveroit que l'assiégeant, parvenu à ces points *e* et *f*, verroit dans le chemin couvert *a* (*d*) : ainsi le plan de site, dans ce cas, ne peut donc pas être dirigé comme *cd*; il ne pourra pas non plus l'être comme *ch*; et il faudra absolument qu'il passe par le point *f* comme *ai*, quoique ce point *f* soit le plus bas des trois. C'est-à-dire que le plan de site ne doit pas toujours passer par le point du terrein qui est réellement le plus élevé, mais par celui

(*d*) Car le parapet des tranchées de l'assiégeant étant ordinairement élevé de 12 ou 15 décimètres, ainsi que nous l'avons déjà remarqué, les parties de ces tranchées qui passeroient à ces points, *e*, *f*, seroient plus élevées alors que le sommet *b* du glacis, puisque l'élévation de ce sommet au-dessus du terre-plein *a* n'est que de 19 décimètres (n°. 215).

dont l'élévation apparente est la plus considérable. Cette obligation force souvent à relever le terre-plein *a* du chemin couvert, par lequel doit passer le plan de site, pour éviter sa trop grande inclinaison, et ne pas faire offusquer les ouvrages de derrière par ceux de devant. Mais, d'un autre côté, on ne sauroit relever le terre-plein *a* sans augmenter le relief doublement; car il faut, non-seulement alors exhausser le sommet des ouvrages, mais encore approfondir les fossés pour avoir des terres pour former le terre-plein du nouveau chemin couvert, et par conséquent faire une grande dépense. Ainsi on ne sauroit être trop circonspect dans la détermination du plan de site, et l'ingénieur doit combiner toutes ces choses, et ne se décider qu'après un long examen.

258. Quoiqu'il n'y ait pas de règles certaines pour fixer le point du terrein qui doit être pris pour le terre-plein *a* du chemin couvert, on prend cependant, autant qu'on peut, le terrein naturel ou à-peu-près pour ce terre-plein, afin d'éviter les grands remblais; et comme il faut trois points pour fixer la position d'un plan, on fait passer celui de site par le point du terrein dont l'élévation apparente est la plus considérable, et par deux points fixés pour être le terre-plein du chemin couvert, et pris aux extrémités du front qu'on veut défiler, en sorte que ce plan a souvent deux pentes, une de défilement, et une autre sur la largeur du terrein, puisqu'il passe par deux points de ce terrein; ce qui évite les grands déblais qu'on seroit forcé de faire, si, Pl. XX, fig. 130.

dans le cas où le terrein sur lequel s'élève la fortification pend dans le sens de sa largeur, on établissoit de niveau le sommet de la contrescarpe.

Pl. XVI, fig. 109.

259. Tout ceci bien compris, supposons qu'on ait un ouvrage à couronne IOPQ à défiler d'une hauteur RVDFU, placée vis-à-vis, à une distance d'environ 600 mètres. Supposons encore que la figure représente le plan exact du terrein bien cotté, et sur lequel soit dessiné le tracé de l'ouvrage qui a été déterminé sur le terrein, de manière que le trait IOPQ représente la crête intérieure du parapet de cet ouvrage.

Nous observerons premièrement que les deux demi-bastions O et P doivent défendre la capitale du bastion S du centre, tandis que ce bastion S doit voir celles des demi-bastions O et P. Ainsi il faut que ces demi-bastions soient assez élevés pour porter leur feu dans la partie de la troisième parallèle qui passe vis-à-vis le saillant S, tandis que celui S doit l'être de manière à voir les parties de cette même parallèle qui traversent les capitales des demi-bastions O et P; c'est-à-dire que si le terrein où passe la troisième parallèle *l* est à-peu-près de niveau, il faudra que les trois saillans O, S, P aient la même élévation, ou du moins que le plus bas des trois ait celle nécessaire pour qu'il puisse porter son feu dans la partie de cette troisième parallèle *l* qu'il doit défendre.

Supposons qu'il faille élever la crête intérieure du parapet des bastions de 65 décimètres, par exemple, au-dessus du terrein où passe

passe la troisième parallèle *l*. La cotte moyenne de ce terrein étant à-peu-près 16,24, celle de la crête intérieure du parapet aux trois saillans devra donc être au moins de 9,74. Mais comme le bastion S est plus près de la hauteur que ceux O et P, il s'élevera davantage; en sorte que si on donnoit la cotte 9,74 à son saillant S, et que le plan de défilement passât par ce point, ceux O et P n'auroient plus cette cotte et seroient trop bas: ainsi, dans ce cas, il convient d'établir les saillans O et P à la cotte 9,74, et de faire passer par ces points le plan de défilement de l'enceinte, ce qui relevera le saillant S, en quoi il n'y a pas d'inconvénient.

Ceci arrangé, il ne faut plus que déterminer le plan de site, afin d'avoir le rampant des plans de défilement des ouvrages. Or, nous remarquerons que puisque le plan de défilement de l'enceinte doit passer par les points O et P, il convient, pour plus de commodité, que ceux par lesquels doit passer le plan de site, répondent verticalement à ces deux saillans O et P. Et comme nous avons supposé le terrein où est placée la troisième parallèle *l* à-peu-près horizontal dans le sens de la largeur de l'ouvrage, ces deux points peuvent être regardés comme de niveau, et leur cotte doit être telle que le plan de site, dont ils fixent le rampant, forme à-peu-près le terre-plein du chemin couvert aux saillans O et P. Supposons que la cotte de ces points, pour bien remplir cette obligation, ait été fixée à 16,88, et que le point D du terrein, dont la cotte est 7,79, ait été reconnu pour être celui

de la hauteur par lequel le plan de site doit passer pour laisser au-dessous de lui tous les autres. Ces trois points détermineront la position du plan de site, par conséquent celui de défilement particulier de chaque ouvrage, puisqu'ils lui sont parallèles; et pour fixer le rampant des parties de la fortification, il ne s'agit plus que de trouver celui de ce plan.

Les deux points par lesquels passe le plan de site, et qui répondent à ceux O et P (que nous nommerons *o* et *p*), étant de niveau, la ligne *op* qui les joint sera une ligne horizontale menée dans le plan de site *o*D*p*; toutes les lignes horizontales de ce plan lui seront parallèles, et par conséquent la ligne D*d*, menée par le point le plus élevé D de ce plan perpendiculairement à la ligne *op*, le sera aussi à toutes les autres, et représentera la plus grande ligne de pente de ce plan ou son rampant sur la distance du point D à celui *d*. Mais puisque la ligne *op* est horizontale, le point *d* a la même cotte 16,88 que ceux *o* et *p*, et celle du point D étant 7,79, il s'ensuit que le rampant du plan de site *o*D*p* est de 16,88 — 7,79, ou environ de 9 mètres, sur une distance D*d*, qui est ici de 600 mètres ou à-peu-près, c'est-à-dire de 3 décimètres sur 20 mètres.

La perpendiculaire D*d* étant la ligne de plus grande pente du plan de site *o*D*p*, toutes celles qu'on lui mènera parallèlement dans ce plan seront aussi des lignes de plus grande pente, et les points de ce plan d'où elles partiront, auront pour cotte celle 16,88 de la ligne *op*, diminuée ou agrandie d'autant de

fois 3 décimètres que les perpendiculaires contiendront de fois 20 mètres, suivant que ces points seront situés entre la hauteur et la ligne horizontale *op*, ou au-delà de cette ligne. Ainsi on déterminera autant de cottes qu'on voudra dans le plan de site, en menant des parallèles à la ligne D*d*, et en retranchant ou en ajoutant autant de 3 décimètres à 16 mètres, 88 décim. que la perpendiculaire de la cotte qu'on cherche contiendra de fois 20 mètres. Et comme chaque plan de défilement particulier des ouvrages est parallèle à celui de site *o*D*p*, et qu'il est plus élevé d'une quantité égale au nombre de mètres ou parties de mètre dont l'ouvrage auquel il appartient commande ce plan, il est clair que la ligne menée dans chacun de ces plans par les points qui répondent verticalement à ceux *o* et *p*, seront des lignes horizontales qui auront pour cottes celle 16,88, moins la quantité de mètres ou parties de mètre dont ces plans sont élevés au-dessus de celui de site; et que chaque point de ces plans, ou chaque partie des ouvrages, auront pour cottes celles de leur ligne horizontale, plus ou moins autant de fois 3 décimètres que les perpendiculaires, menées par ces points à ces lignes horizontales, auront de fois 20 mètres de longueur.

Par exemple, les saillans O et P, par lesquels doit passer le plan de défilement de l'enceinte, ayant été fixés à la cotte 9 mètres 74 décim. la ligne horizontale OP de ce plan aura par conséquent cette cotte 9,74, d'où il suit que si on abaisse des perpendiculaires de

tous les angles I, Q, S, *a*, *b*, *c*, *e*, &c. sur l'horizontale OP, on aura la cotte de chacun de ces angles, en ajoutant ou en retranchant de 9,74 autant de fois 3 décimètres que leur perpendiculaire contient de fois 20 mètres. Ainsi les perpendiculaires I*i* et Q*q* ayant 218 mètres ou à-peu-près, et les points I et Q étant situés au-delà de l'horizontale, ces points devront donc être plus bas de près de onze fois 3 décimètres que ceux O et P, et leur cotte sera 9,74 + 3,29 ou 12,99 : la perpendiculaire S*s* ayant 65 mètres, et le point S étant entre la hauteur et l'horizontale, ce point doit être plus élevé d'environ trois fois 3 décimètres que cette ligne, et aura par conséquent pour cotte 9,74 — 0,98 ou 8,76. Par la même raison, celle des angles d'épaule *a* sera 9,24, celle des angles rentrans *e* 9,82, ou à-peu-près. Ainsi des autres angles de l'enceinte.

La crête du talus *m* du rempart M, est de 26 décimètres plus basse que celle du parapet (n°s 119 et 125), dont nous venons de fixer les cottes ; par conséquent son plan de défilement sera 26 décimètres plus bas que celui du parapet, et la cotte de sa ligne horizontale qui répond à *op*, sera donc 9,74 + 2,6 ou 12,34 : ainsi on trouvera, en suivant le procédé que nous venons d'enseigner, les cottes de cette crête telles qu'elles sont écrites au plan. On fixera de même celles de la banquette, dont le plan de défilement passe à 13 décimètres au-dessus de ce dernier, et dont la ligne horizontale qui répond à *op* a par conséquent pour cotte 9,74 + 1,3 ou 11,04.

La crête du glacis doit avoir 24 décimètres de commandement sur le plan de site : ainsi la cotte de sa ligne horizontale qui répond à celle *op* sera de 16,88 — 2,4 ou 14,48 ; et par conséquent ses cottes seront celles qu'on voit au plan. Sa banquette étant plus basse de 13 décimètres que la crête, son plan de défilement aura pour cotte, à sa ligne horizontale qui répond à *op*, 14,48 + 1,3 ou 15,78. Enfin le sommet de la contrescarpe, 26 décimètres plus bas que la crête du glacis, aura pour cottes celles qu'on y voit, qui sont celles du plan de site même à ces points.

Quant aux cottes du fond du fossé, s'il est sec, elles s'établiront en ajoutant à celles de la contrescarpe, lorsqu'elle n'a pas de pente en sens contraire, la quantité de mètres et parties de mètre dont il faut l'approfondir pour qu'il donne les terres nécessaires au remblai. Ainsi, si d'après le relief on a trouvé qu'il faille donner 3 mètres, par exemple, au fossé, on ajoutera 3 mètres aux cottes de la contrescarpe, et leur somme donnera celles correspondantes du fossé. Mais si le fossé contient de l'eau ou que la contrescarpe ait des contre-pentes, il faut alors former son fond en pente réglée, suivant l'écoulement naturel des eaux ou le parti qu'on veut en tirer pour la défense.

260. On auroit déterminé de même les cottes des demi-lunes, si la fortification en avoit eu, ainsi que celles de leur réduit, ou d'une contre-garde, lunette, &c. en cherchant la cotte de la ligne horizontale de leur plan de défilement qui répond à celle *op* des Pl. XVI, fig. 109.

saillans des bastions O et P, et en abaissant des perpendiculaires à cette ligne. Enfin, si la fortification avoit des tenailles, leur relief s'établiroit d'après celui des flancs, et la pente du fossé, comme nous l'avons expliqué (n°. 225), en sorte que ce relief seroit différent à chaque tenaille.

Pl. XVI, fig. 109.

261. Si le point de la hauteur par lequel doit passer le plan de site, est sur le côté de la fortification, comme celui R, par exemple, alors la ligne de plus grande pente R*r* tombe sur le prolongement de celle horizontale *op*, qui conserve également la cotte 16,88 (n°. 259) au point *r*, et la pente du plan de site *o*R*p*, par conséquent celle des plans de défilement particulier, sera de 8,12, différence de la cotte 16,88 de l'horizontale *op* et de celle 8,76 du point R sur la longueur R*r*, qui est d'environ 560 mètres; c'est-à-dire que dans ce cas, le plan de site *o*R*p* aura une pente de 35 centimètres, ou à-peu-près, par 20 mètres, et sera par conséquent un peu plus roide que le précédent *o*D*p* (n°. 259), qui n'avoit que 30 centimètres également par 20 mètres de longueur, d'où il résultera que les parties de la fortification auront un peu plus de pente dans ce second cas.

Il seroit arrivé le contraire, si la cotte du point R eût été plus grande, ou que ce point R, conservant la même cotte, se fût trouvé plus éloigné de l'ouvrage IOPQ.

Pl. XVI, fig. 109.

262. Nous avons supposé que le terrein permettoit de donner la même cotte 16,88 aux points *o* et *p* du plan de site qui répondent à

ceux des saillans O et P ; mais il pourroit arriver que le terrein fût très-irrégulier, et ne permît pas d'établir de niveau les deux points *o* et *p*, sans obliger à de grands remblais ou déblais, et par conséquent à des dépenses considérables, qu'on ne peut éviter qu'en changeant les cottes de ces points. Par exemple, si le terrein, au lieu d'être horizontal dans le sens de la largeur OP de la fortification, comme nous l'avons supposé dans les articles précédens, a une pente de l'un de ces points à l'autre, comme 16 décimètres, par exemple, de P en O ; alors il faudra absolument donner au plan de site une pente dans le même sens, pour conserver le plus qu'on peut le terrein naturel ou à-peu-près pour le terre-plein du chemin couvert, et arranger en conséquence les cottes du plan de site aux points *p* et *o* qui répondent à ceux P et O des saillans (n°. 259). Supposons donc que ces cottes, pour bien remplir toutes ces conditions, aient besoin d'être 14,64 et 16,24, et que le point D, dont la cotte est 7,79, soit toujours celui de la hauteur par où le plan de site doit passer ; il résultera de cet arrangement que le plan de site *o*D*p* aura une pente de *p* en *o*, ainsi que tous les plans de défilement particulier des ouvrages qui lui sont parallèles ; par conséquent celui de l'enceinte ne pourra plus passer par les points O et P, fixé à la même cotte 9,74, et si cette élévation est absolument nécessaire aux saillans O et P pour voir dans la troisième parallèle *l*, il faudra la donner à celui qui répond au plus bas du plan de site, c'est-à-dire, dans ce cas-ci, à celui O,

en sorte que celui P se trouvera relevé suivant la pente, d'où il ne résulte aucun inconvénient.

Tout ceci arrangé, il ne s'agit plus que de trouver la pente du plan de site pour cotter toutes les parties de cette fortification, c'est-à-dire, de déterminer une horizontale dans ce plan, et de lui mener sa perpendiculaire (n°. 259).

Nous observerons que pour mener dans un plan incliné une horizontale, il faut y trouver deux points de niveau; or, si l'on mène la ligne Dp indéfinie, il y aura quelque part sur cette ligne au-delà de p, puisqu'il est plus élevé que celui o, un point x qui sera de niveau avec ce point o, et qu'on déterminera par cette proportion: la différence de hauteur qu'il y a entre les cottes des points D et p, est à la distance Dp qu'il y a entre ces deux points, comme la différence qu'il y a entre les cottes des points D et x ou D et o, est à la distance Dx, c'est-à-dire,

$$6{,}85 : 603 :: 8{,}45 : x = 744,$$

ou environ; ainsi, en portant 744 mètres de D en x, on aura dans le plan de site deux points o et x de niveau. La ligne ox, qui les joindra, sera horizontale, et celle DX, menée du point D perpendiculairement à cette ligne ox, sera celle de plus grande pente. Or la différence des cottes des points D et X étant de 8,45, il en résulte que la pente du plan de site sera de 8,45 sur la distance DX, qui est dans ce cas de 600 mètres, ou de 23 centimètres par 20 mètres de longueur.

On auroit pu trouver de même un point de

niveau à celui *p*, en menant la ligne D *o* : ce point auroit été alors comme *y* entre la ligne *op* et la hauteur, puisque le point *p* est plus élevé que celui *o* ; mais cela n'auroit rien changé à la pente du plan de site, qu'on auroit trouvé également être de 23 centimètres par 20 mètres.

263. Il peut arriver qu'il soit nécessaire d'élever le saillant d'un des deux bastions O et P à une élévation plus considérable que celle indispensable pour qu'ils puissent porter leur feu dans la troisième parallèle *l*, pour cacher, par exemple, un magasin à poudre que l'un de ces deux bastions renfermeroit : comme il n'est pas nécessaire que l'autre bastion soit aussi élevé que celui qui couvre le magasin, on chercheroit, pour ne pas faire une dépense inutile, à établir les cottes des deux points du plan de site qui répondent à ceux O et P, de manière à ce que celui de ces bastions qui ne renfermeroit pas le magasin conservât sa cotte primitive ou à-peu-près, en faisant cependant le moins de déblai ou remblai possible ; car il ne vaudroit pas la peine d'économiser d'un côté pour dépenser de l'autre. Pl. XVI, fig. 109.

264. Enfin il peut encore se faire que ce soit le bastion S du centre qu'il faille élever à une hauteur donnée, ou toute autre partie de la fortification, comme le milieu d'une courtine, par exemple, afin d'y placer une porte, en conservant aux points O et P au moins la cotte indispensable pour assurer l'effet de leurs feux sur la troisième parallèle *l*. Alors on établira le plan de site de manière qu'il pende Pl. XVI, fig. 109.

vers le plus éloigné des deux bastions O et P, de façon cependant à lui conserver sa cotte primitive, pour éviter la dépense, qui deviendroit considérable, si on menoit la pente sur le plus près, parce qu'alors on auroit un plus grand développement de fortification à relever : ou bien on pourra établir deux plans de site pendans vers les points O et P.

265. Si, au lieu d'une tête d'ouvrage, comme nous venons de le supposer dans les numéros précédens, on avoit à défiler d'une hauteur une suite de fronts, on opéreroit, ainsi que nous l'avons enseigné, pour trouver les cottes particulières de chaque partie ; mais la détermination du plan de site dépendroit de la position de la fortification vis-à-vis la hauteur, laquelle position doit changer avec le terrein. Voici les règles générales qu'il faut suivre dans ce cas.

Première règle.

Pl. XIX, fig. 127. 266. Si la crête PDQ de la hauteur est à-peu-près de niveau, ainsi que le terrein AHB, où doit s'élever la fortification, ou si la hauteur et le terrein pendent dans le même sens, il faudra chercher à disposer le tracé de manière que la fortification soit parallèle ou à-peu-près parallèle à la hauteur, afin de mettre de l'uniformité dans le relief.

Deuxième règle.

267. Si la crête de la hauteur restant de niveau, le terrein où doit s'élever la fortifica-

tion va en pente d'un côté comme de A en B; alors, si on est maître du tracé, il faut faire fuir de la hauteur la partie de la fortification qui s'élève sur la pente du terrein, et diriger le tracé comme AEF.

Troisième règle.

268. Mais si c'est la hauteur qui pend, tandis que le terrein où doit s'élever la fortification est de niveau, on doit faire fuir alors de la hauteur, la partie qui est vis-à-vis l'endroit le plus élevé.

Quatrième règle.

269. Enfin, si la hauteur et le terrein pendent en sens contraire, le tracé devra s'écarter d'autant plus de la hauteur, qu'il y aura de différence de niveau entre le sommet de cette dernière et le sol du terrein où s'élève la fortification.

270. Nous avons supposé, jusqu'à ce moment, la fortification placée vis-à-vis de la hauteur : nous allons présentement la considérer établie sur son penchant. Pl. XX, fig. 129.

Dans ce cas, il n'est pas possible de placer toute la fortification sur un même plan de site, car celui des fronts, tel que AE, qui sont sur le penchant de la hauteur, doit, pour bien faire, être à-peu-près parallèle à cette pente, tandis que celui des fronts EF, F*b*, qui sont dans le bas de la vallée où le terrein ne penche pas, doit naturellement être de niveau sur leur longueur; et si l'on vouloit mener la fortifica-

tion en pente depuis le saillant A, qui est tout-à-fait sur la hauteur, jusqu'au saillant *b*, qui est tout-à-fait dans le bas, il faudroit, pour conserver un relief raisonnable à celui *b*, élever considérablement les fronts intermédiaires; ce qui seroit une dépense inutile. Il vaudra mieux, dans ce cas, réduire le commandement de la hauteur sur les fronts EF, F*b*, &c. de la vallée, à un commandement de face, en jetant sur la sommité de cette hauteur, des ouvrages extérieurs G, H, I, &c. qui obligent l'ennemi à éloigner l'établissement de ses batteries, de manière à ce qu'il ne puisse pas, de cette sommité, enfiler les ouvrages des fronts de la vallée.

Par cet arrangement, les fronts EF et F*b* de la vallée ne seront plus vus de la hauteur que de face, et pourront être établis sur un même plan de site, qui passera par deux points de niveau répondant à ceux E et *b*, et par celui R de la hauteur, pris en avant des ouvrages extérieurs H, I. Ainsi, après avoir déterminé la cotte ou commandement qu'il est nécessaire de donner aux saillans des bastions qui sont dans la vallée, on fixera la cotte des points du terrein répondant verticalement à ces saillans E et *b*, de manière que le plan de site, passant par ces deux points et par celui R de la hauteur, serve à-peu-près de terre-plein aux parties du chemin couvert qui sont vis-à-vis ces bastions. Le rampant de ce plan de site, ainsi fixé, se déterminera en menant par le point R une ligne horizontale RQ, parallèle à celle qui joint ses deux points de niveau qui répon-

dent aux deux saillans E et *b*, et en abaissant sur cette horizontale une perpendiculaire P*p* d'un point quelconque de celle R Q; la ligne P*p* sera celle de plus grande pente du plan de site.

Cette pente déterminée, on réglera le relief des fronts E F *b* en suivant la méthode enseignée (n°. 259). Quant au relief du front A E, qui est sur le penchant de la hauteur, on le réglera en faisant passer son plan de site par le point qui répond au saillant E, et par un autre qui répondra à celui A, mais de manière que la pente qu'il y aura entre ces deux points soit à-peu-près la même que celle du terrein, afin d'éviter la dépense.

271. Il peut arriver que la vallée n'étant pas fort large, les fronts *b c* en retour soient aussi commandés par une hauteur M N S, terminant l'autre côté de la vallée. Il faudra, dans ce cas, défiler les fronts F *b* et *b c* à l'ordinaire, mais faisant en sorte de conserver au saillant F, la cotte qui lui est nécessaire pour assurer l'effet des autres fronts F E de la vallée, et élever assez celui *b* pour que les fronts *b c* puissent cacher aux vues de la partie S N de la hauteur, l'intérieur des ouvrages des fronts *b* F et F E de la vallée, dans lesquels, malgré cette précaution, il faudra encore élever des traverses. Pl. XX, fig. 129.

272. Il peut encore se faire que les fronts *b c*, au lieu de suivre le bas de la hauteur, remontent, comme ceux B O, le long de sa pente. Alors on défilera les fronts B O, ainsi que nous l'avons expliqué pour ceux A E, c'est-à-dire, en conservant au saillant B du bastion d'en bas, Pl. XX, fig. 129.

la cotte nécessaire pour que les fronts BFE de la vallée aient leur effet. Ensuite on poussera des ouvrages sur la sommité de la hauteur NM, comme on a fait sur celle R, pour réduire aussi son commandement, sur les fronts BFE de la vallée, à un commandement de face.

Pl. XXI, fig. 131, 132 et X.

273. Enfin, si la vallée devient une espèce de ravin, c'est-à-dire, si elle devient assez étroite pour ne pouvoir plus recevoir entre les hauteurs qui le forment plusieurs fronts; alors l'on ne pourra disposer le tracé que de deux manières : en plaçant la courtine dans le fond du ravin, et les saillans A des bastions sur les deux sommités (*fig.* 131); ou en mettant, au contraire, le bastion A dans le fond, et les courtines sur les hauteurs (*fig.* 132).

Les ingénieurs ont long-temps préféré la première de ces deux méthodes, et *Vauban* l'a suivie (*e*); je crois cependant la deuxième infiniment meilleure. En voici les raisons.

1°. Il est impossible dans la disposition (*fig.* 131), quelqu'ouverture qu'on donne au saillant des bastions A, d'empêcher leurs faces AC, ainsi que les branches du chemin couvert de vis-à-vis, d'être enfilées par les batteries P placées sur la sommité des hauteurs, dont les feux passeront au-dessus de la demi-lune G, qui est dans le fond. Ces batteries P enfileront les faces AC avec d'autant plus de facilité, que ces faces sont de niveau; tandis que celles AB, qui sont sur le penchant des hauteurs, pendent vers les épaules B.

(*e*) A *Brest* et dans quelques autres places.

Il n'en est pas de même dans la disposition (*fig.* 132); le prolongement des faces AB du bastion A, lorsque l'angle est obtus, tombe dans la masse des demi-lunes, qui les couvrent par conséquent.

2°. Les flancs BD (*fig.* 131) sont aussi enfilés des batteries P, et vus à dos par d'autres Q, qui prennent aussi d'écharpe les faces AB. Il est impossible, dans la disposition (*fig.* 132), d'enfiler les flancs BD, car leur prolongement tombe dans le fond du ravin; il sera difficile de prendre les faces AB d'écharpe, si le bastion est obtus.

3°. Les faces de la demi-lune G (*fig.* 131), ainsi que les branches de son chemin couvert, et les places-d'armes rentrantes sont enfilées, vues à dos et prises d'écharpes par les mêmes batteries P et Q qui plongent dans tous ces ouvrages, et où il ne seroit pas possible de tenir sans y multiplier beaucoup les traverses. Dans l'autre fortification (*fig.* 132), les demi-lunes ne sauroient être enfilées ayant leur sommet sur les hauteurs, et il suffit d'y élever des traverses *i* en capitale, afin de préserver la face qui est sur la hauteur, d'être prise de revers de la hauteur opposée.

4°. Enfin les batteries P et Q (*fig.* 131) feront brèche sur le pourtour du front d'un saillant A à l'autre, et culbuteront les flancs BD, qu'elles découvrent par-dessus la demi-lune G; en sorte que l'assiégeant pourra entrer dans la place par deux bastions, sans avoir besoin d'établir des batteries de brèche, et des contre-batteries de flanc sur la crête du glacis du

chemin couvert ; et il arrivera à ses brèches sans éprouver le moindre obstacle, en conduisant ses tranchées *n* un peu sur les revers des hauteurs, pour éviter le feu des demi-lunes collatérales K et I. Dans la disposition (*fig.* 132), les batteries P et Q des attaques ne pourront faire brèche qu'au seul bastion A, et l'assiégeant sera forcé de venir s'établir à l'ordinaire, aux saillans des demi-lunes I et K, dont il faut absolument qu'il s'empare pour pouvoir arriver aux brèches faites au bastion A, c'est-à-dire que dans le tracé (*fig.* 132), l'assiégeant sera obligé à un établissement sur la crête du glacis plus considérable que dans l'autre (*fig.* 131); à prendre deux demi-lunes au lieu d'une, et à conduire ses tranchées dans un rentrant, pour n'arriver que sur un bastion au lieu de deux.

Toutes ces raisons doivent, il me semble, faire préférer de placer le bastion, plutôt que la courtine dans le fond du ravin.

Vauban, dans plusieurs places, n'a point mis de demi-lune sur la courtine (*fig.* X), profitant d'un petit ruisseau *a* qui couloit dans le ravin, pour former une petite inondation *b*. Cette disposition est bien foible. L'inondation *b* ne pouvant empêcher l'assiégeant de conduire ses tranchées à mi-côte, pour gagner les brèches faites par les batteries P et Q, il y a tout lieu de croire qu'une pareille fortification ne soutiendroit pas un siége de 10 jours.

Il a encore rendu cette disposition plus mauvaise dans quelques places où, par économie, il a brisé la courtine dans le milieu *d* (*fig.* 131),

en

en conduisant en pente les moitiés D*d* de D en *d*; en sorte que la courtine se trouve aussi prise d'écharpe par les batteries Q (*f*).

274. Il arrive encore quelquefois que le terrein où doit s'élever une fortification, est une espèce d'entonnoir dominé de tous les côtés. Dans ce cas, il n'y a plus de règles certaines pour en déterminer le relief : cependant, si les hauteurs ne peuvent voir les ouvrages que de face ou de côté, il est encore possible de rendre la fortification passable, en la défilant de celle de devant, et en couvrant l'intérieur des ouvrages aux vues de celles de côté par des traverses. Mais si la fortification joint à ce désavantage celui d'être aussi vue par derrière, c'est-à-dire, si la place est tout-à-fait dans un entonnoir, il sera bien difficile de régler le relief de façon que l'assiégé puisse tenir dans les ouvrages ; car comment le préserver des coups de derrière ? Les traverses qu'il faudroit élever pour remplir cet objet, et qu'on nomme *parados*, se trouveroient disposées le long des gorges des ouvrages, et couvriroient par conséquent leur intérieur aux feux de l'enceinte, qui ne pourroit plus les défendre et y voir l'assiégeant.

Dans cette circonstance, des cavaliers placés dans l'intérieur des bastions, et construits ainsi que nous l'avons expliqué (n°. 122), seront d'un grand secours ; car ils serviront de parados aux faces et aux flancs des bastions, qui, au moyen d'une traverse en capitale, seront d'une aussi

(*f*) Il est tombé dans cette double faute à *Brest*.

bonne défense que peuvent l'être des ouvrages situés sur un pareil terrein ; mais les courtines ne seront pas plus tenables, quoique ces cavaliers les défilent des hauteurs de côté, à moins d'élever tout le long des parados. Quant aux dehors, il sera impossible de les arranger de manière à avoir une défense supportable, et le seul parti à prendre est d'élever des ouvrages sur les points même de la hauteur qui voient la fortification à dos, afin que l'assiégeant ne puisse pas s'y établir, ce que nous expliquerons dans le troisième Livre.

Pl. X, fig. 67.

275. Quelques ingénieurs, afin de diminuer l'effet des ricochets, ont proposé de relever le saillant des parapets des ouvrages de la fortification placée en plaine. C'est-à-dire, qu'après avoir réglé le relief nécessaire aux ouvrages pour assurer leur effet (n°s 216, 219, &c.), ils relèvent la crête du parapet de 3 ou 4 décimètres (un pied) au saillant, et conduisent ce parapet en pente jusqu'aux épaules, où la cotte ne change point. Et lorsque l'ouvrage a des flancs, ils conduisent de même la crête de leurs parapets sur une pente de 15 à 20 centimètres (6 à 8 pouces), jusqu'aux angles rentrans ou de gorge ; en sorte que le parapet de la courtine ou la gorge de l'ouvrage se trouve baissé de quelques décimètres. Je crois cette méthode fort bonne ; mais je ne puis approuver celle de plusieurs autres, qui, dans ce cas, mettent toutes les parties de la fortification dans des plans de défilement parallèles, ayant 3 ou 4 décimètres (un pied) de pente depuis le côté extérieur FA,

jusqu'aux angles de flancs E, ce qui fait varier, sans qu'il en résulte un bien, le relief de toute la fortification, et relève souvent les saillans du chemin couvert de manière qu'ils offusquent une partie des feux des bastions ou autres ouvrages qu'ils enveloppent.

Ce défaut augmente avec l'ouverture de l'angle du polygone; parce que les angles diminués devenant plus petits, le côté extérieur FA s'approche davantage des épaules E; d'où il suit que le plan de défilement devient plus roide.

276. Nous venons d'enseigner la manière d'établir, par le moyen du plan de comparaison, le relief d'une fortification située sur un terrein montagneux sans avoir besoin de profils; on doit sentir qu'on peut aussi appliquer cette même théorie à la fortification située sur un terrein plat. Nous allons en donner un exemple pour faire sentir le mérite de cette méthode.

Supposons CC un front de fortification, couvert par une grande demi-lune et des réduits de place-d'armes rentrante, situé dans un terrein à-peu-près de niveau. Supposons aussi que les cottes qui sont à la figure, soient celles du terrein rapportées à un même plan de comparaison. Pl. X, fig. 68.

On cherchera ensuite, d'après le tracé, le commandement que doit avoir le corps de la place, et la demi-lune sur le terrein où passe la troisième parallèle *l* (nos 216 et 219). Supposons qu'il faut que le premier ait 6,81, et la deuxième 4,86. La cotte moyenne du terrein

où passe la troisième parallèle *l* est 10 mètres; donc celle de la crête intérieure du parapet de l'enceinte est 3,25, et celle de la crête de celui de la demi-lune sera 5,19.

Les remparts de ces ouvrages étant 2,40 plus bas que la crête de leurs parapets (n°. 125), la cotte au pied de la banquette de celui de l'enceinte sera par conséquent 5,65; et celle de celui de la demi-lune au même endroit, sera 7,59. Et comme on donne 2 décimètres de pente à ces remparts, pour l'écoulement des eaux de pluie (n°. 119), la cotte de la crête du talus O de celui du corps de la place sera 5,85, et celle du sommet de la gorge de la demi-lune sera 7,79.

Le chemin couvert des bastions ayant 2,40 de commandement sur la troisième parallèle *l*, et celui de la demi-lune 1,94, la cotte de la crête du glacis du premier sera par conséquent 7,63; et celle de la crête du glacis du second sera 8,11: et comme le sommet des revêtemens des ouvrages ne doit pas excéder ces crêtes (n°s 124 et 128), il s'ensuit que la cotte du revêtement de l'enceinte sera aussi 7,63, et celle de celui de la demi-lune 8,11.

Le réduit de la demi-lune aura, d'après les mêmes raisons, en le supposant soumis de 65 centimètres à l'enceinte, les cottes qui y sont écrites. Il en sera de même de celles des places-d'armes rentrantes, des contre-gardes, lunettes, avant-chemins couverts et autres ouvrages, si la fortification en a, dont on établira toujours les cottes d'après celles de l'enceinte à laquelle ces ouvrages sont soumis.

Quant aux fossés, on déterminera leur profondeur d'après la quantité de terre nécessaire au remblai, et de façon à éviter l'escalade (nos 236 et 237). Cette profondeur connue, on l'ajoutera à la cotte de la contrescarpe, et l'on aura celle de son fond, s'il doit être sec. Par exemple, supposons qu'il faille donner 5,85 de profondeur au fossé du corps de la place; la cotte de la contrescarpe est 10,22, parce que le terre-plein du chemin couvert a pour cotte au pied de la banquette, celle 10,06 du terrein naturel, et qu'il y a 16 centimètres de pente vers la contrescarpe; ainsi celle du fond du fossé sera 16,07; ce qui donne 8,44 de hauteur de revêtement au corps de la place, et 7,96 à celui de la demi-lune. Mais si les fossés doivent contenir de l'eau, il faut régler leur fond d'après la pente qu'il convient de donner aux eaux. Le réduit de la demi-lune n'a besoin que d'une escarpe de 5,85 au plus (n°. 237); ainsi, en fixant son sommet à 0,97 au-dessus du terre-plein de la demi-lune, c'est-à-dire, à la cotte 6,82, son fossé aura celle 12,66, et sera par conséquent 3,41 plus élevé que celui de l'enceinte (n°. 149).

Enfin le relief de la tenaille s'établira par le moyen de la ligne de feu *rs*, ainsi que nous l'avons expliqué (n°. 225). Toutes les parties de cette fortification ainsi cottées, on peut se passer, pour la faire construire sur le terrein, des profils généraux (*fig.* 122 *et* 123, *pl.* XVIII).

FIN DU SECOND LIVRE.

LIVRE TROISIÈME.

APPLICATION DE LA FORTIFICATION AUX TERREINS.

Nous ne compléterions pas le cours d'instruction que nous nous sommes proposé par cet ouvrage, si, après avoir enseigné, dans les deux Livres précédens, la théorie de la science des fortifications, nous ne donnions pas les moyens d'en faire usage dans la pratique, c'est-à-dire, la manière d'appliquer aux terreins ses règles générales; car il ne suffit pas, pour bien fortifier, de donner aux ouvrages d'une fortification de bonnes proportions, et de savoir bien les disposer entr'eux; il faut savoir de plus déterminer le point où ils doivent être élevés sur la frontière, et régler, d'après son importance, leur étendue et leur espèce: que diroit-on d'un ingénieur qui n'auroit qu'une même disposition d'ouvrages à appliquer par-tout, soit que le terrein fût régulier ou irrégulier, sec ou marécageux, plat ou montagneux, et que l'importance du poste exigeât une forte ou une foible garde?

Peu de personnes envisagent la science des Fortifications sous son véritable point de vue, et beaucoup croient que tout l'art se réduit à savoir élever des ouvrages autour d'une ville. Mais qu'est-ce qui règle la qualité et la quan-

tité de ces ouvrages ? Pourquoi doivent-ils entourer telle ville de la frontière plutôt que telle autre ? Enfin, pourquoi faut-il que telle forteresse de la frontière soit plus spacieuse que telle autre, dont la position est différente ? C'est la solution de ces problêmes qui fixe la science de la Fortification ; c'est leur application, faite avec discernement, qui caractérise l'ingénieur.

Nous allons, dans ce troisième Livre, essayer de donner des règles générales sur ces différens objets, afin de mettre nos lecteurs à même de pouvoir, avec de la réflexion et de l'expérience, acquérir les qualités nécessaires pour fortifier avec entendement.

CHAPITRE PREMIER.

De la nécessité des Places de guerre, de leur disposition sur la frontière, et de l'étendue de leur fortification relativement à leur importance.

277. L'OBJET des places de guerre réparties le long d'une frontière, doit être considéré sous deux points de vue différens, suivant que l'armée du souverain, dont elles gardent les états, est sur la défensive ou sur l'offensive.

278. Lorsque l'armée est sur la défensive, l'objet des places de guerre est :

1°. De fermer à l'ennemi l'entrée du pays,

en occupant sur la frontière les gorges et les passages, si c'est un pays montagneux ; les rivières et les débouchés des grandes routes, si c'est un pays de plaine ; en sorte qu'il ne puisse pénétrer dans la partie qu'il veut envahir ; sans avoir auparavant pris plusieurs de ces places pour assurer le passage de ses convois, et sa retraite en cas de désavantage.

2°. D'empêcher les partis ennemis de mettre à contribution le pays, ou même de brûler les magasins et approvisionnemens faits dans son intérieur.

3°. De faire tirer la guerre en longueur, ce qui fait naître des événemens qui souvent changent la face des affaires, et donnent le temps à l'armée foible de recevoir des secours, tandis qu'au contraire l'armée ennemie s'affoiblit tous les jours par les garnisons qu'elle est obligée de laisser dans les places conquises, et par les pertes qu'elle fait en les assiégeant, pertes quadruples de celles de l'assiégé (*a*).

(*a*) C'est l'expérience qui a fixé cette évaluation qui peut paroître forcée, mais qui, à la réflexion, se conçoit aisément; car l'assiégeant attaquant toujours à découvert des troupes qui sont rétranchées, et dont il essuie long-temps le feu avant de pouvoir les joindre pour y riposter du sien, doit nécessairement perdre beaucoup plus de monde que ceux qu'il attaque, avec d'autant plus de raison, qu'il est beaucoup plus nombreux, parce qu'il faut qu'il supplée par le nombre aux retranchemens de l'assiégé.

Les siéges de *Lille* et de sa citadelle, en 1708, coûtèrent aux Alliés au moins 14000 hommes, et leur firent perdre près de quatre mois. Quelle est la bataille,

4°. De couvrir l'armée sur la défensive, et qui, protégée par elles, peut refuser ou accepter le combat, ou se porter où elle veut, par sa droite ou par sa gauche, sans rien risquer.

5°. Enfin, de recevoir les débris d'une armée battue sur la frontière, qui vient se rallier sous leurs murs, et y attendre en sûreté de nouveaux secours. La victoire de l'ennemi ne s'étend guère qu'au gain du champ de bataille, et le seul avantage qu'il en retire, est de pouvoir former plus aisément le siége d'une place dont il a besoin de s'emparer, et au secours de laquelle étoit venue l'armée battue.

La même chose n'arrive point, si l'armée battue n'a pas de place auprès d'elle pour la recevoir. La victorieuse ne lui laisse point reprendre haleine, elle la harcèle continuellement, et la poursuit sans relâche, pour retarder la réunion de ses parties; ce qui force la première à des retraites souvent longues, mais toujours pénibles, et où périt beaucoup de monde, pour trouver une position assez avantageuse pour s'y soutenir et s'y rallier, protégée par ses fortifications naturelles. Si cette première victoire est suivie d'une seconde, il n'en faut pas davantage pour que tout le pays reçoive la loi du vainqueur, poursuivant les débris de l'armée battue jusqu'à son entière destruction. Combien d'exemples ne trouve-

---

même la plus désavantageuse, qui leur auroit coûté autant que cette victoire, dans laquelle les Français ne perdirent pas 4000 hommes?

t-on pas dans l'histoire, de pays immenses conquis en peu de temps, et qui n'ont coûté aux conquérans que quelques batailles, pour n'avoir pas trouvé sur leur chemin des places de guerre pour les arrêter; tandis que d'autres foibles et sans ressources, en apparence, se sont soutenues au moyen de leurs places fortes, contre un ennemi supérieur, qui, après bien du temps, beaucoup de dépenses et une perte d'hommes considérable, a été forcé de renoncer au projet de les conquérir? Tant qu'il reste des places fortes dans un pays, le parti de l'ennemi se soutient avec peine; ce sont des points de ralliement où viennent se rassembler les vaincus; et protégés par elles, ils reprennent de nouvelles forces et se défendent de nouveau. Les armées battues et dispersées, la résistance ne peut plus avoir lieu dans un pays ouvert et sans forteresses, leurs débris se trouvent isolés et trop foibles, chacun en particulier, pour tenter quelque chose.

279. Si la puissance à laquelle appartiennent les places de guerre est sur l'offensive, qui est le second cas, voici les bons offices qu'elle en retire :

1°. Elles lui permettent d'être sur la défensive dans une partie de sa frontière, que peu de troupes peuvent garder soutenues par les places, pendant que ses forces supérieures se portent ailleurs pour conquérir ou faire diversion (*b*).

(*b*) « C'est ainsi que la France, dit *Montecuculi*, » fortifie aujourd'hui (en 1664), dans la dernière per-

2°. Elles soutiennent l'armée qui s'avance sur les terres ennemies, dont elles assurent la retraite en cas d'accident : de plus, elles protégent ses convois et gardent ses magasins.

3°. Elles protégent les partis qui s'enfoncent hardiment dans le pays ennemi pour le mettre à contribution, étant sûrs d'être soutenus par leur garnison, s'ils sont obligés de se replier.

4°. Enfin elles rendent le général plus entreprenant ; car il craint moins de se compromettre, étant sûr de sa retraite qui ne peut être longue ni funeste, comme elle pourroit le devenir, s'il avoit un pays ouvert derrière lui.

280. La nécessité des places de guerre reconnue, il ne s'ensuit pas qu'on doive en placer indifféremment par-tout : elles seroient peut-être dangereuses dans l'intérieur d'un état. Elles doivent seulement en occuper les frontières, où trois rangs suffisent à la rigueur, pourvu qu'elles y soient bien disposées. Or, la disposition la plus avantageuse qu'on puisse donner aux forteresses qui défendent une frontière, est de les placer sur une ligne droite ou à-peu-près droite (*fig.* 133) ; et dans le cas où l'on seroit forcé de les élever sur une ligne courbe, de tourner sa convexité vers l'ennemi (*fig.* 134), afin que l'armée qui défend la frontière puisse suivre tous les mouvemens de l'armée ennemie, et arriver toujours aussi-tôt

Pl. XXII, fig. 133, 134 et 135.

» fection, ses places-frontières des Pays-Bas, pour y » pouvoir soutenir, quand elle le jugera à propos, » une guerre défensive, et pouvoir entreprendre des » conquêtes d'un autre côté ».

qu'elle sous les murs de la place qu'elle veut assiéger, pour s'y opposer ou y jeter des secours. Si les places de la frontière sont une courbe AB (*fig.* 135), qui, au contraire, présente sa concavité à l'ennemi, ce dernier, en se plaçant au centre D de la courbe, peut se porter en même temps sur chacune d'elles, tandis que l'armée E, qui doit s'opposer à ses projets, aura beaucoup plus de chemin à faire, si elle est au milieu de la courbe, pour se porter aux extrémités A et B. Cette armée E ne pourra donc pas, dans ce cas, suivre aussi aisément les mouvemens de celle D de l'ennemi, et il ne faudra qu'une contre-marche de cette dernière pour tromper la première, et l'empêcher d'arriver à temps pour s'opposer à l'investissement de la place que cette première veut assiéger.

Pl. XXII, fig. 136.

281. La répartition des places le long des frontières doit être relative à la nature du pays. Il suffit de garder les principaux passages de ceux arides, peu peuplés, montagneux ou couverts de grandes forêts; les grandes armées ne choisissant pas de préférence, pour pénétrer, ces côtés, à cause de la difficulté d'y subsister, de celle d'y établir ses quartiers d'hiver, et des précautions qu'il faut prendre pour assurer la communication des convois, qui deviennent d'autant plus nécessaires, que le pays est plus mauvais. Mais il faut, au contraire, les multiplier au point d'établir trois rangs de places plutôt que deux, sans craindre la dépense, dans ceux ouverts, fertiles et bien peuplés. Dans ce dernier cas, il faut que les places

ne soient éloignées les unes des autres que de six à sept lieues au plus ; celles B de la seconde ligne, placées vis-à-vis les intervalles de celles A de la première, afin que les garnisons puissent toujours se porter à demi-chemin des places voisines, et s'opposer au passage des partis ou des convois ennemis, avec certitude d'être rentrées dans la place pour la nuit.

Il résulte encore un grand avantage de cette disposition, celui de permettre à l'armée qui garde la frontière de faire des mouvemens dans tous les sens, et de se porter sur l'armée ennemie pour la combattre, sans perdre les places de vue, et avec assurance de pouvoir toujours gagner dans la journée une position sûre pour la nuit, si la réussite n'a pas répondu à ses espérances.

La nature du terrein ne permet pas toujours, à la vérité, une disposition de places ainsi combinée ; il arrive même souvent qu'elle force à les approcher ou les éloigner davantage les unes des autres, ou bien qu'il seroit inutile, ou même nuisible à la défense de la frontière, de leur donner une disposition symétrique. C'est à l'ingénieur à bien examiner et peser les raisons pour et contre, qui doivent le décider à élever la forteresse dans un endroit de la frontière plutôt que dans un autre ; mais voici, dans tous les cas, des règles générales à observer.

Première Règle.

282. Dans les parties de la frontière où le pays est montagneux, couvert de bois, et sus-

ceptible de chicanes ou peu cultivé, inhabité et sans ressources pour les subsistances, il suffit de placer quelques bonnes places sur les principaux passages, précédées de petits postes établis dans des situations heureuses, où peu de monde peut en arrêter beaucoup.

Deuxième Règle.

283. Dans les parties marécageuses, il faut disposer les places de manière qu'elles s'assurent des marais, en leur faisant occuper les rivières ou ruisseaux qui y coulent, ou les terreins par lesquels on pourroit les dessécher, afin d'y établir des écluses qui servent à les tenir le plus à sec possible en temps de paix, et à les inonder lorsque la défense du pays l'exige.

Troisième Règle.

284. Dans les pays de plaines et ouverts, il faut trois rangs de places disposées comme nous l'avons dit (n°. 281), pour que l'ennemi ne puisse pas y pénétrer sans avoir fait auparavant dix ou douze siéges.

Il peut arriver, dans cette circonstance de pays, que la frontière soit formée par une rivière qui sert de limite entre les deux états, ou qu'il n'y ait pas de rivière. Dans le premier cas, il faut que les places s'emparent du cours de la rivière, afin d'en être maître, et pour cela il faudra les placer :

1°. Aux endroits où une autre rivière vient la croiser, sur-tout si cette dernière coule dans

le pays ennemi, et qu'elle soit navigable. L'ennemi est forcé alors de s'emparer de la place, s'il veut se servir de la rivière pour le transport de ses munitions.

2°. Sur les éminences qui sont vers les bords de la rivière, afin de vous assurer un passage sur le pays ennemi, si elles sont de votre côté, ou à lui enlever cet avantage, si elles se trouvent sur son terrein. C'est pour cette raison que, dans le cas où il y auroit des articles de traités qui s'opposeroient à ce qu'on s'emparât de la hauteur du terrein ennemi, il faudroit bâtir vis-à-vis, sur le vôtre, une place pour ôter à l'ennemi l'avantage qu'il pourroit en tirer.

3°. Dans les îles formées par la rivière, ou au moins sur le bord de vis-à-vis, pour s'en assurer la possession, et un passage chez l'ennemi. Si l'on néglige ces îles, l'ennemi, au moment de la guerre, ne manquera pas de s'en rendre maître, et s'y fortifiera pour avoir un passage certain sur vos terres.

4°. Enfin dans les lieux où sont les principales écluses nécessaires à la navigation des rivières; et dans ceux où sont celles qui servent au desséchement du pays, ou à soutenir des inondations qui couvrent d'autres places plus importantes ou des positions d'armée.

Dans le deuxième cas, c'est-à-dire, lorsque le pays est tout-à-fait ouvert, il faudra s'emparer du cours des rivières qui viennent du terrein ennemi; ensuite choisir de préférence, pour les autres places, les positions où il se trouve quelques ruisseaux, dont on puisse ras-

sembler les eaux pour la commodité des habitans et de la garnison, et dont il est presque toujours possible de tirer parti, soit pour la défense de la place, soit pour celle du pays; mais dans toutes ces différentes circonstances, il faut toujours faire en sorte qu'il n'y ait jamais plus de sept à huit lieues d'une place à l'autre: il n'y a aucun inconvénient, que celui de la dépense, à les placer plus près les unes des autres, au lieu qu'il y en a infiniment à les éloigner davantage.

Quatrième Règle.

285. Dans les parties de frontières battues par la mer, il n'est pas nécessaire d'y multiplier les places. Il suffit de fortifier les principales villes qui sont sur la côte, sur-tout celles où se font les armemens nationaux; car la marine est aujourd'hui un des principaux agens des guerres, et la destruction des magasins d'un de ces entrepôts, peut suffire pour empêcher de la continuer, et obliger à faire une paix désavantageuse.

Quant aux villes retirées dans les terres, et dont les ports sont formés par quelque grande rivière, elles n'ont pas besoin de fortifications, et il suffit de défendre l'entrée de la rivière par des forts. Mais il faut nécessairement fortifier celles où se trouvent des écluses utiles à la navigation intérieure, ou au desséchement des terreins bas, ou destinées à jeter la mer dans le pays, ou à retenir les eaux qui en viennent, pour y former des inondations, lorsque cela

est

est nécessaire à sa défense. Le reste de la côte sera occupé par des *corps-de-gardes*, *batteries*, *redoutes*, *forts*, &c. suivant les facilités qu'il y a pour l'aborder : mais il n'est point nécessaire de seconde ligne de places ; les armées de débarquement ne sont jamais assez à craindre pour engager à faire cette dépense.

Cinquième Règle.

286. Enfin, lorsque la ligne de places, qui forment la frontière, fait des sinuosités, si elles sont grandes et rentrantes sur votre terrein, comme celles ABC, DEF, &c. il faut absolument, pour corriger ce défaut, que nous avons prouvé être considérable (n°. 280), placer au centre de la sinuosité une place G, si son diamètre n'a guère que quinze ou dix-huit lieues ; ou plusieurs H, I, &c. proportionnellement à son étendue, s'il en a davantage. Au moyen de ces places, l'armée K, sur la défensive, sera maîtresse du terrein, et à portée de suivre les mouvemens de celle ennemie L. Pl. XXIII, fig. 137.

287. Toutes les places qui couvrent une frontière n'ont pas besoin d'être de la même importance ; mais il faut qu'elles soient entremêlées, et il seroit très-défectueux que toutes les grandes fussent dans un canton, et les petites dans un autre, car alors l'ennemi attaqueroit la frontière par l'endroit où seroient les petites. Cependant il convient que les grandes, qui sont plus commodes pour les entrepôts, soient en seconde ou troisième ligne. Pl. XXII, fig. 136.

288. Outre les places de guerre placées le

long des frontières, on élève encore, au moment de la guerre, d'autres petites places qu'on nomme *postes*, destinées à empêcher les partis ennemis de passer, et à soutenir les détachemens de troupes légères qui éclairent les marches de l'ennemi.

Ces postes s'établissent sur les gués des rivières, sur les débouchés et passages aisés et commodes aux marches des armées, sur des éminences en avant de la frontière, &c. et il faut, autant que l'on peut, que ces situations soient susceptibles de pouvoir être fortifiées en peu de temps et à peu de frais, et que leur défense ne demande pas beaucoup de monde. Leur fortification se fait en terre; il suffit qu'elle puisse résister à un coup de main, et qu'elle exige du canon pour la forcer (*c*).

289. Il arrive souvent que les frontières d'un grand état s'appuyent à de hautes montagnes ou à la mer. Ces extrémités sont les points foibles des frontières, sur-tout celles qui s'appuyent à la mer; parce que l'ennemi, pour pénétrer par ces points, n'a pas besoin de prendre autant de places; qu'un de ses flancs est couvert, et que ses convois, qu'il fait aller par la mer, ou filer le long des montagnes, marchent en sûreté.

Il est donc nécessaire de bien fortifier ces points, en plaçant quelques places le long de

(*c*) Nous nous occuperons de ces espèces de places dans la deuxième partie de ce Cours (*section première*), où nous traiterons de la Fortification de campagne.

la côte ou au pied des montagnes, pour s'emparer de toutes les ressources que fournit le pays, afin de pouvoir former, en cas de guerre, des *postes*, des *inondations*, des *lignes*, &c. qui forcent l'ennemi à s'emparer de ces places, et à détailler ces obstacles, ou à se jeter davantage dans le pays, et prêter le flanc aux places situées le long de la côte ou des montagnes, et perdre par-là l'avantage de la mer ou de la montagne, pour faire arriver ses convois.

Il faut aussi, dans ce cas, disposer les places des extrémités de la première ligne, de manière à faire une longue résistance, et en augmenter la capacité, si elles ne sont pas très-grandes, par des *camps retranchés* élevés sous leurs murs, pour qu'elles puissent contenir des garnisons de dix ou douze mille hommes, que l'ennemi n'ose point laisser derrière lui.

C'est dans la construction de ces grandes places que l'ingénieur doit développer son génie; c'est là où il doit unir aux obstacles de la nature du terrein, tout ce que l'art peut lui prêter et travailler en grand; rien ne l'arrête; il peut donner une étendue considérable à sa fortification; il a une armée pour la défendre.

L'avantage de ces grandes places est d'obliger l'ennemi à avoir une armée considérable pour en faire le siége, et à occuper un grand circuit dans son *investissement*; en sorte qu'étant obligé de laisser des intervalles entre ses *quartiers*, ils se protégent mal, et donnent la facilité à l'armée de secours de rafraîchir la place,

souvent même de battre l'armée assiégeante et lui faire lever le siége (*d*).

290. De même que la disposition des places le long des frontières n'est pas arbitraire, leur force ne peut pas l'être non plus, et elle doit dépendre de l'importance des points qu'occupent ces places. Mais comme la force d'une place, c'est-à-dire, sa fortification, doit toujours être proportionnée à sa grandeur, il s'ensuit donc que c'est l'importance du lieu où doit s'élever une place, qui doit fixer sa surface, et qu'il n'est point du tout égal d'élever sur un point donné d'une frontière, une place d'une capacité quelconque.

Nous allons, d'après ce principe, examiner et développer les cas qui doivent engager à établir sur un point donné de la frontière, une place d'une telle grandeur plutôt qu'une de telle autre, et quelles sont les fortifications qui conviennent à cette capacité déterminée.

Du Quarré.

291. La première figure qui renferme assez de terrein pour contenir une garnison qui puisse faire une certaine résistance, est le quarré (*e*);

(*d*) Telles étoient *Dunkerque* et *Charlemont*, places où s'appuyoit notre première ligne, lors de la guerre de la succession d'*Espagne* au commencement du dix-huitième siècle.

(*e*) Car un triangle ne renferme pas assez de terrein pour contenir une garnison raisonnable, et qui soit proportionnée à sa fortification : sa surface n'est

car le plus grand de tous ceux qu'on peut fortifier, est celui dont les côtés ont 350 mèt. (1800.) (n°. 98), et qui peut contenir au plus 1200 hommes de garnison (*f*) : ainsi sa fortification ne doit pas s'étendre au-delà des demi-lunes, s'il est accessible sur ses quatre fronts, pour que sa garnison puisse fournir aux attaques. Mais si le quarré ne peut être attaqué que d'un côté, les autres étant inaccessibles, alors il pourra recevoir, outre la demi-lune qui couvre son front d'attaque, quelques petits dehors.

Le terrein oblige quelquefois à donner moins de 350 mètres (180 toises) aux côtés extérieurs du quarré; il faut avouer qu'alors il est bien foible : car, outre qu'il ne peut plus contenir autant de monde, il faut, pour conserver une

---

que la moitié de celle d'un quarré de même base et de même hauteur, et sa fortification est presqu'aussi considérable. De plus, l'angle du triangle équilatéral, n'ayant que 60 degrés, ne peut donner que des bastions étranglés, sans flancs ni capacité. Ce sont toutes ces raisons qui ont engagé à rejeter le triangle.

(*f*) *Vauban* a fixé la garnison du quarré à 2640 hommes, dont 240 de cavalerie. Je ne saurois être de cet avis, et je ne puis deviner les raisons qui ont pu engager *Vauban* à forcer ainsi les garnisons à placer dans les places assiégées. Je ferai voir, dans la troisième partie de ce Cours, lorsque je parlerai *de la force des garnisons des places*, que ce nombre d'hommes est non-seulement inutile pour défendre un quarré, mais même qu'il est impossible de les y loger avec leurs munitions, sur-tout les 240 cavaliers qui ne serviroient à rien. Nous avons diminué également la plupart des garnisons établies par cet ingénieur pour les polygones supérieurs à celui-ci.

largeur raisonnable aux gorges des bastions ; donner à la perpendiculaire moins du huitième, par conséquent réduire les flancs à rien, à moins de les faire concaves, en prenant l'épaule du bastion opposé pour centre, moyen qui, sans augmenter sensiblement la dépense, permet, dans ce cas-ci, de placer deux pièces de plus sur les flancs (*g*).

Lorsque le terrein, dans cette circonstance, permet de changer la figure du tracé et d'en faire un parallélogramme au lieu d'un quarré, le défaut des gorges étroites n'a plus lieu, et l'on peut suivre les règles générales (n°s 97, 98 et 99).

Il faut encore observer qu'un quarré ne résistera pas plus de trois ou quatre jours, s'il ne contient pas des souterrains pour loger sa garnison et ses munitions ; mais sa résistance ira bien à 10 ou 12 jours, au moyen de ces abris.

Tout ceci prouve que le quarré ne sauroit être employé sur la frontière pour y faire l'office d'une place, et qu'il n'est bon que comme *fort*.

Du Pentagone.

292. Quoique le pentagone renferme sensiblement plus de surface que le quarré, sa

(*g*) Je ne conçois pas les raisons qui ont empêché de suivre cette construction avantageuse dans les places, lorsque, par la nature du terrein, le tracé a été forcé de prendre une forme irrégulière qui a obligé l'ingénieur à faire flanquer quelques parties par des flancs de peu de capacité, puisque cette disposition circulaire augmente l'emplacement de la batterie.

capacité, lors même que ses côtés sont de 350 mètres (180 toises), n'est pas encore susceptible d'une garnison assez respectable pour en imposer sur la frontière et faire une bonne défense; car cette garnison, qui ne peut guère être que de 1800 hommes ou environ, ne peut fournir que des détachemens foibles, que l'ennemi mépriseroit vraisemblablement, et qui ne sauroient gêner la marche de ses convois; et sa prise ne lui coûteroit guère que douze ou quinze jours au plus. Ainsi le pentagone n'est pas plus propre à faire une place de guerre que le quarré; il doit se construire dans les mêmes circonstances, et ne doit lui être préféré que lorsque le terrein a trop d'étendue pour recevoir commodément un quarré, ou que l'importance de la position demande un peu plus d'appareil; mais sa fortification ne doit pas s'étendre au-delà des simples demi-lunes avec réduit, encore sa garnison aura peine à fournir à leur défense, si les attaques de l'assiégeant peuvent l'entourer.

Le front du pentagone ne vaut pas mieux que celui du quarré: les gorges et les flancs des bastions y sont mieux proportionnés, mais les faces y sont de même, égales aux deux septièmes du côté (n°. 97), en sorte que les gorges des demi-lunes y sont serrées, et les retranchemens d'une épaule à l'autre dans les bastions n'y sont pas sûrs.

De l'Hexagone.

293. L'hexagone, dont les côtés seront de 350 mètres (180 toises), renfermera un ter-

rein assez grand pour contenir une garnison d'environ 2400 hommes, et 60 ou 80 cavaliers, garnison qui commence à être respectable, et qui peut faire une défense raisonnable; aussi ce polygone est le premier qui peut être abandonné à ses propres forces; et les plus petites places qu'on trouve sur les frontières, sont ordinairement des hexagones.

C'est aussi le premier polygone dont l'angle permet de donner le sixième à la perpendiculaire (n°s 67 et 99), et 117 mètres (60 toises) aux faces des bastions, par conséquent de faire recouvrir leurs épaules de 30 mètres (15 ou 16 toises) par les faces des demi-lunes, et nous avons vu (n°. 109) que sa résistance va à 24 jours de tranchée ouverte, sa garnison pouvant suffire à la construction du retranchement du bastion attaqué.

Si l'assiégeant peut entourer de ses attaques l'hexagone, sa garnison alors aura peine à fournir aux attaques, n'ayant même que des demi-lunes avec réduit à défendre, et multiplier davantage, dans ce cas, sa fortification, ce seroit empêcher la garnison de tirer parti de ces premiers ouvrages, par conséquent faire de la dépense en pure perte. Mais si l'attaque n'est possible que sur deux ou trois fronts, on peut y ajouter quelques ouvrages. Je ne suis pas d'avis d'y placer des contre-gardes sur les bastions, ainsi que cela se fait souvent, parce que ces contre-gardes, qui coûtent fort cher, ont peu de défense placées sur ce polygone, puisqu'elles font perdre, par leur saillie, l'avantage des rentrans que forment les demi-lunes;

j'aimerois mieux y ajouter quelques lunettes, pourvu cependant que ce ne fût que deux ou trois ; car trois lunettes demandent déjà une garde d'environ 400 hommes, qui est la moitié de ce que peut fournir la garnison. Enfin, si l'attaque n'est possible que sur un front ou deux adjacens, on pourra établir, outre les trois lunettes, des galeries de mine sous les glacis de l'enceinte de ces deux fronts.

Il faut observer qu'il sera impossible à la garnison d'un hexagone de tenir plus de sept ou huit jours, si elle n'a point de souterrains ou autres abris pour se loger.

La position naturelle d'un hexagone sur la frontière, est en première ligne, en ne lui faisant occuper que des postes qui peuvent être aisément soutenus, ou garder des passages de difficile accès ou peu intéressans; car il n'a pas assez de capacité pour servir d'entrepôt, par conséquent pour être en seconde ligne, et il est d'une résistance trop médiocre pour lui confier la garde des passages essentiels à conserver. Nous avons prouvé que son siége peut aller à vingt-quatre jours, qu'on pourroit même le porter à trente ; mais c'est en supposant qu'on ne l'attaqueroit que par un côté, supposition qu'on ne sauroit faire s'ils sont tous accessibles ; car alors il faudroit que l'armée assiégeante fût bien foible pour qu'elle ne pût y former trois attaques, vu son peu de circuit, et dans ce cas, la garnison ne se défendroit sûrement pas plus de 17 ou 18 jours, en supposant même ses fortifications construites suivant les principes donnés dans les deux premiers livres.

De l'Eptagone et de l'Octogone.

294. Lorsque la place devient un eptagone ou un octogone, dont les côtés sont de 350 mètres (180 toises), elle peut recevoir une garnison de 3000 à 3500 hommes.

Ces polygones, sur-tout l'octogone, pourront donc, à la rigueur, avoir des contre-gardes sur les bastions, leur garnison pouvant fournir aux attaques deux ou trois cents hommes de plus que celle de l'hexagone (n°. 293).

Si quelques-uns de leurs fronts sont inattaquables, on pourra placer sur ceux en prise, au lieu de contre-gardes, qui y font encore un foible effet, quelques lunettes avec une disposition simple de mines, en supposant cependant qu'on ne mette que quatre lunettes au plus à l'eptagone, et cinq ou six à l'octogone, car quatre lunettes exigent une garde d'environ 600 hommes, et six en demandent près de 800.

On pourroit encore, au lieu de lunettes, employer quelque grand ouvrage, ou quelque pièce détachée; et si la place n'est attaquable que par un côté ou deux fronts adjacens, on pourroit y placer, outre des lunettes, des contre-gardes ou autres ouvrages équivalens.

Il faut aussi des souterrains ou abris dans ces places, pour en tirer parti, et leur position est, ainsi que celle de l'hexagone, en première ligne; car elles ont encore trop peu de capacité pour servir d'entrepôt, et leur résistance est si peu de chose lorsqu'ils peuvent être en-

tourés, qu'elle n'iroit pas à vingt jours, une armée médiocre pouvant, dans ce cas, y former trois attaques (*h*).

De l'Ennéagone, du Décagone et de l'Endécagone.

295. Si les côtés de ces polygones sont de 350 mètres (180 toises), ils renfermeront des surfaces capables de contenir des garnisons de quatre à cinq mille hommes, garnison respectable, et qu'un ennemi n'osera pas laisser derrière lui; aussi ces places sont-elles regardées comme importantes, et sont nommées *places du second ordre.*

Nous avons vu (n°. 116) que le front d'un décagone, couvert seulement de grandes demi-lunes, peut soutenir un siége de plus d'un mois; et comme sa garnison peut fournir une garde d'environ 1500 hommes, et que son circuit ne permet à l'assiégeant que de former deux attaques, à moins que son armée ne soit très-grande, il est possible de porter cette défense jusqu'à quarante jours, lors même que tous les fronts sont accessibles, en ajoutant des contre-gardes aux uns et des lunettes aux autres, suivant leur plus ou moins d'accès.

(*h*) Nous en avons plusieurs exemples dans la guerre de la succession, notamment *Aire*, assiégée en 1710. Les Alliés y formèrent trois attaques séparées et sur des fronts opposés, quoique cette place, entourée de huit bastions, puisse être rangée, vu le développement de son enceinte, dans la classe des ennéagones.

Mais si les fronts d'attaque sont bien marqués, et qu'il n'y en ait pas plus de deux ou trois, on pourra ajouter aux lunettes une disposition de mines, ce qui portera la défense à deux mois.

Enfin, s'il n'y a qu'un front d'attaquable ou deux adjacens, on pourra porter la défense à deux mois et demi, en plaçant des galeries de mine sous les glacis de l'enceinte et sous ceux des lunettes des fronts d'attaque.

La situation de ces places est aussi sur la première ligne, où elles gardent les points les plus essentiels, et les passages par lesquels l'ennemi et ses convois doivent nécessairement passer, ce qui le force à s'en emparer. Elles sont encore petites pour être en seconde ligne et servir d'entrepôts; on peut cependant, à la rigueur, les y placer, sur-tout l'endécagone, en suppléant à leur défaut de capacité, par quelque grand ouvrage détaché ou avancé, qui renferme ou couvre un grand terrein.

Lorsque ces polygones sont accessibles sur plusieurs côtés, l'assiégeant pouvant alors y former deux et même trois attaques (*i*), la garnison a encore besoin de souterrains; mais si l'attaque n'est possible que d'un côté, les autres étant couverts par quelques obstacles, comme *marais*, *inondations*, *escarpemens*, &c. qui éloignent l'assiégeant, elle peut, à la rigueur, s'en passer, parce qu'elle

(*i*) *Tournay*, dont la surface est équivalente à celle d'un décagone, fut attaquée, en 1709, de trois côtés par les Alliés.

se retire dans les quartiers opposés à l'attaque.

Du Dodécagone et des Polygones au-dessus.

296. Un dodécagone dont les côtés sont de 350 mètres (180 toises), ou un polygone de surface équivalente, est regardé comme formant une *place du premier ordre*, parce qu'elle peut recevoir une garnison de cinq ou six mille hommes, et que ses fortifications peuvent être très-multipliées.

La position de cette place est à la seconde ou à la première ligne : elle est cependant encore petite pour servir de place d'entrepôt, mais elle figure parfaitement bien à la première ligne, où elle peut arrêter l'ennemi pendant trois mois, et lui faire perdre par conséquent une campagne.

Les polygones supérieurs à celui-ci sont encore plus respectables ; ils forment des places de seconde et de troisième ligne, ou d'entrepôt, et leur défense est très-considérable, surtout lorsqu'ils ont dix-huit ou vingt côtés, pouvant alors renfermer des garnisons de neuf ou dix mille hommes, c'est-à-dire, des petites armées qui défendront, non-seulement les fortifications de la place, mais encore ses avenues et le terrein en avant des fronts d'attaque, par des *postes*, *redoutes*, *retranchemens*, *lignes de contre-approches*, &c. &c.

297. D'après ce que nous venons de dire aux numéros précédens, on doit observer que la résistance des places n'augmente pas pro-

portionnellement à leur capacité et à la multiplicité de leurs fortifications. Car, si on ne les considère que relativement à l'ouverture des angles de leur polygone, on doit remarquer que le quarré aura à-peu-près la même défense que le pentagone, c'est-à-dire, 12 ou 15 jours, tandis que ce dernier en aura une beaucoup plus courte que celle de l'hexagone, qui est au moins de 20 jours (n°. 109). Celle de l'eptagone sera à-peu-près la même que celle de l'hexagone; mais elle augmentera de quelques jours à l'octogone, et deviendra beaucoup plus grande au décagone, où elle sera au moins de 30 jours (n°. 116). Enfin la défense de ce dernier polygone, qui, à peu de jours près, est la même que celles de l'endécagone, du dodécagone, &c. n'est rien auprès de celle de ceux de 18 ou 20 côtés.

Présentement, si nous considérons ces polygones chargés des ouvrages que leur garnison permet, on verra une plus grande disproportion. Le quarré et le pentagone ne pouvant recevoir aucune addition d'ouvrages, auront toujours la même défense de 12 ou 15 jours (n°s 291 et 292), tandis que celle de l'hexagone peut aller jusqu'à 30 jours (n°. 293), c'est-à-dire, être double de celle de ces polygones. Celle de l'eptagone, qui étoit à-peu-près la même que celle de l'hexagone, augmentera dans ceux-ci de 7 ou 8 jours, et à plus plus forte raison celle de l'octogone. Quant à la défense du décagone, elle deviendra double de celle de l'hexagone (n°. 295).

Enfin, si nous regardons ces places d'après

les armées nécessaires pour les attaquer, nous observerons qu'il suffit de 30,000 hommes pour entourer un hexagone et y porter trois attaques, quelle que soit sa fortification, tandis qu'il en faudra au moins 40,000 pour former de même trois attaques à l'octogone, et au moins 50,000 pour le décagone; enfin 80,000 pour entourer ceux de 18 ou 20 côtés.

Toutes ces observations mènent naturellement à conclure que les grandes places doivent être préférées aux petites, et qu'il vaut mieux établir sur la frontière une grande place simplement fortifiée, qu'une petite chargée d'ouvrages. Par exemple, un eptagone couvert des ouvrages que sa garnison permet, c'est-à-dire, de contre-gardes et de quelques autres défenses, comme lunettes, galeries de mines, &c. (n°. 294), coûtera autant à construire qu'un dodécagone simplement fortifié de grandes demi-lunes avec réduit (*k*), et la

(*k*) Car les douze fronts d'un dodécagone à fortification simple, c'est-à-dire, couvert seulement de grandes demi-lunes, coûteront, d'après l'estimation (n°.164), 5,400,000 fr.; les sept de l'eptagone, d'après la même estimation, coûteront 3,150,000 fr.; les sept contre-gardes, 840,000 fr. (n°. 159); les trois lunettes, 276,000 fr. (n°. 173); enfin la disposition des galeries de mine, au moins 84,000 fr.: d'où il résulte que la fortification de l'eptagone composé coûtera en tout 4,350.000 fr. Si maintenant on ajoute à cette somme de 4,350,000 fr. celle nécessaire pour construire les souterrains indispensables pour loger la garnison et ses munitions, dont n'a pas besoin le dodécagone, on verra que celle de 5,400,000 fr. qu'exige le dodécagone simple, ne sera pas trop forte pour l'eptagone composé.

défense de ce dernier, quoiqu'attaqué par une armée double de celle qu'il faudroit pour le premier, sera d'un tiers plus longue (n°. 294 et 296). On ne doit donc construire de petites places que le moins qu'on peut, et lorsque le poste est peu important et n'exige qu'une fortification simple; car, dès qu'il demande une certaine résistance, il faut préférer y placer une grande place à fortification simple, à une petite à fortification composée.

Cette maxime a été peu suivie des anciens ingénieurs, et rien n'est plus commun sur les frontières que des petites places chargées d'ouvrages entassés les uns sur les autres; mais *Vauban* ne s'en est jamais écarté : jamais cet ingénieur, dans ses constructions, n'a placé aux polygones au-dessous de l'octogone, d'ouvrages autres que des demi-lunes; et si l'on trouve aujourd'hui les petites places neuves qu'il a élevées plus chargées d'ouvrages, c'est qu'ils y ont été ajoutés par les ingénieurs qui l'ont suivi (n°. 157).

Des Forts.

298. Il arrive quelquefois que l'importance d'un point à occuper sur la frontière n'exige pas l'appareil d'une place de guerre en règle, ou même que le local s'y refuse, et qu'il suffit d'y avoir un établissement militaire; la petite forteresse qu'on élève alors pour le protéger, se nomme *fort* ou *château* (*l*).

(*l*) Il paroît que le nom de *château* se donne plus particulièrement aux petites forteresses des pays de L'on

L'on emploie utilement les forts dans les pays de montagnes, pour défendre les gorges et passages, ou pour occuper les plateaux qu'il est essentiel de conserver, parce que, vu la difficulté d'y aborder, et celle d'y conduire de la grosse artillerie, ils y rendent le même service qu'une plus grande place. Ils sont aussi très-propres à protéger une navigation (*m*), à couvrir et soutenir une communication, ou des lignes qui lient deux places voisines, ou une place et un camp (*n*); à défendre une côte, l'entrée d'un port, d'une rade (*o*), ou le débouché à la mer d'une grande rivière (*p*); ou enfin à soutenir une île (*q*) ou une colonie (*r*).

---

montagnes, tandis que celui de *fort* désigne celle de la plaine: au reste, il n'y a pas de règles sûres relativement à ces dénominations, et c'est l'usage du lieu qui décide.

(*m*) Comme le fort *Saint-François*, proche d'*Aire*, qui soutient les écluses de la *Lis*: ceux le long de l'*Escaut*, depuis *Anvers* jusqu'à l'embouchure de cette rivière, qui assuroient aux Hollandais la navigation de cette rivière, &c.

(*n*) Tels sont ceux *Louis* et *Français*, qui lient *Dunkerque* avec *Bergues*.

(*o*) Tels étoient ceux qui défendoient le port de *Dunkerque*; ou tels sont ceux qui entourent la rade de *Brest*.

(*p*) Comme ceux qui sont élevés à l'embouchure de la *Gironde*.

(*q*) Le fort de *Saint-Philippe* de *Mahon*, par exemple, défend, non-seulement le port et la ville de ce nom, mais même toute l'île de *Minorque*, dans laquelle il est impossible de se soutenir sans la possession de ce fort.

(*r*) La plupart des colonies européennes des deux

La figure des forts dépend de l'objet pour lequel ils sont élevés, et du terrein où on les place ; d'où il résulte qu'ils sont rarement réguliers, sur-tout ceux bâtis en mer ou sur les côtes, qui ne sont le plus souvent qu'une simple batterie de peu de capacité, et dont la forme se trouve réglée par le local, profitant pour la placer, d'une île, d'un banc, d'une sommité de rocher, de la pointe d'un cap, &c.

Lorsque le fort est destiné à la défense du pays, et fait l'office d'une petite place, il faut dans ce cas lui donner une capacité proportionnée à l'importance du passage qu'il doit garder, afin qu'il puisse contenir la garnison et les choses nécessaires à cette garde ; c'est-à-dire, le construire sur un polygone de quatre ou cinq côtés plus ou moins longs, en se conformant, pour le fortifier, aux principes enseignés précédemment.

Des Camps retranchés.

299. Souvent, par des révolutions qu'occasionne une suite d'adversités dans une guerre malheureuse, il arrive qu'une place, qui, lors de sa construction, n'étoit destinée qu'à jouer un rôle subalterne, devient d'une im-

---

Indes ne sont soutenues que par des forts dispersés sur la côte ou dans l'intérieur du pays, où ils font le même effet que les bonnes places en Europe, les moyens d'attaque étant différens.

portance qui oblige d'en augmenter la force par un accroissement ; or c'est cet accroissement, lorsqu'il est hors de l'enceinte de la place, et qu'il ne renferme point d'habitations dans son intérieur, que l'on nomme *camp retranché* (*s*).

Les camps retranchés doivent être situés sous les fortifications des places, en faire en quelque façon partie, afin d'en être protégés, et avoir assez de capacité pour contenir le surcroît de garnison qu'on veut donner à ces places, ainsi que toutes les choses qui lui sont nécessaires. Ils doivent de plus être situés sur des terreins aisés à préserver des attaques de l'assiégeant, et qui soient couverts par des obstacles, comme *ouvrages détachés, inondations, marais, escarpemens*, &c. qui en éloi-

(*s*) C'est ce qui est arrivé à *Dunkerque* dans la guerre de la succession. Cette place, d'une capacité médiocre, remplissoit son objet tant que les places du Brabant qui la couvroient sont restées dans les mains des Français ; mais après la bataille de *Ramilis*, en 1706, qui leur fit perdre toutes ces places, elle devint d'une importance au-dessus de ses forces, ce qui engagea à y ajouter un camp retranché ABEFCD, qui, par le moyen des forts M et *Français*, la lioit avec *Bergues* (*fig.* 131, *pl.* XXIV), et la rendoit susceptible de s'opposer aux entreprises que l'ennemi auroit voulu tenter dans le pays, en y débarquant quelque gros détachement au-delà de *Dunkerque :* les troupes du camp retranché, jointes aux garnisons de ces deux places, l'auroient empêché d'y subsister, en lui coupant toute communication avec l'intérieur, ou avec ses vaisseaux, en cas qu'il eût voulu se porter en avant.

gnent assez l'assiégeant pour que la partie de leur intérieur occupée par les troupes, ne puisse pas être inquiétée par le feu de ses batteries établies dans la campagne.

Lorsque, par la nature du pays, l'attaque du camp est possible, et que l'assiégeant peut détruire ou franchir les obstacles qui l'entourent, il faut alors avoir soin de diriger les côtés de ce camp qui viennent aboutir à la place, de façon que leur attaque puisse être prise de revers par ses ouvrages, et faire flanquer sa tête et les autres parties qui ne sauroient être vues de la place, par quelques bonnes redoutes, ou même par des forts plus ou moins respectables, suivant la facilité de l'attaque de cette tête ou de ces parties accessibles.

Pl. XXIV, fig. 138. C'est de cette manière que *Vauban* avoit disposé le camp retranché de *Dunkerque*. La nature du terrein l'avoit obligé de lui donner une forme pentagonale : les deux côtés AB et CD, qui venoient s'appuyer à la place, suivoient les canaux *a* et *c*, qui leur servoient d'avant-fossés, et dont les eaux, retenues à leurs entrées *d* et *e* dans la place, formoient de petites inondations en avant de ces parties. Le côté AB avoit de plus l'avantage d'avoir son attaque prise de revers par les ouvrages de la place : celui CD ne jouissoit pas d'une semblable protection, mais le terrein en avant étoit d'un plus difficile accès. Enfin les deux côtés BE et FC, qui formoient la tête du camp, et dont l'approche étoit plus aisée, étoient flanqués et pris de revers par un fort M, com-

posé de quatre bastions avec demi-lunes, le tout bien revêtu en maçonnerie et placé au milieu d'une flaque d'eau *h*.

Les camps retranchés, disposés ainsi que nous venons de l'exposer, sont d'un grand effet; car outre que le surcroît de garnison qu'ils renferment concourt à la défense des places, et la rend plus vigoureuse et plus longue, en permettant de faire des additions d'ouvrages et d'employer plus de monde sur les fronts attaqués, ils obligent de plus l'assiégeant d'embrasser un plus grand circuit dans ses *lignes de circonvallation*, et d'avoir par conséquent une armée plus considérable pour assiéger la place.

Mais lorsque le camp retranché ne jouit pas de tous ces avantages défensifs, et qu'il se trouve disposé de manière à pouvoir être attaqué d'emblée par l'assiégeant, il devient plus nuisible qu'utile à la défense de la place dont il fait partie. Ce camp forcé, les troupes qui y étoient renfermées sont obligées de se replier dans la place, dont la surface et les munitions qu'elle peut renfermer cessant alors d'être en proportion avec le nombre de troupes qui viennent s'y renfermer, ne peuvent plus suffire à sa garnison, qui se trouve forcée de capituler bien avant que le cours des attaques de l'assiégeant soit assez avancé pour la forcer à le faire.

Les camps retranchés ont encore l'avantage d'exiger peu de dépense pour leur construction, les retranchemens qui les entourent se faisant le plus souvent en terre, au moment

même où on les établit, et par les mêmes troupes qui doivent les garder.

300. On donne aussi le nom de camp retranché à un terrein compris entre une ville et une suite d'ouvrages ou petits forts qui se soutiennent les uns les autres, de façon que l'ennemi ne sauroit passer et arriver sur la ville, sans avoir auparavant pris plusieurs de ces forts.

Cette espèce de défense est propre aux grandes villes d'entrepôt qui sont sur les derrières d'une frontière, et qu'il seroit trop onéreux de fortifier régulièrement. Quelques forts bien disposés sont tout ce qu'il faut pour empêcher les partis d'en approcher, et même pour tenir tête à un gros détachement qui viendroit pour s'en emparer.

Mais où cette défense est d'un grand secours, et le plus généralement employée, c'est aux grandes villes maritimes, dont l'intérieur est rempli de magasins, et qui, quoique fortifiées, sont commandées par des hauteurs, desquelles l'assiégeant peut ruiner et brûler les magasins et les vaisseaux en armement dans le port.

Il faut alors faire occuper les hauteurs par des forts ou des redoutes jetés assez en avant pour obliger l'assiégeant à se tenir à une distance assez considérable de la place, pour que le feu de ses batteries ne puisse ni ruiner ni brûler, soit les magasins du port, soit les vaisseaux qui y sont en armement.

Pl. XXXVI, fig. 174. Supposons, par exemple, qu'une ville maritime X, destinée par sa position aux grands

armemens nationaux, soit commandée par des hauteurs O, situées à 12 ou 1500 mètres, desquelles on voit une partie des magasins *a* du port *b*, ainsi que les vaisseaux qui y seroient en armement; il est certain que l'ennemi, si l'on n'occupe pas les hauteurs O par des forts ou ouvrages K, F, I, H, G, &c. peut venir établir des batteries sur ces hauteurs, et écraser ou brûler les magasins *a*, et les vaisseaux qui seroient dans le port *b*.

Si la place X est en même temps frontière du côté de la terre, il convient alors de rendre les forts F, G, K, &c. si respectables, que le terrein compris entr'eux et la place, soit un camp sûr aux troupes qu'on voudroit y placer pour protéger la place ou le pays. Mais si cette place X, par sa position, ne doit craindre que des armées de débarquement, qui ne sont jamais nombreuses et souvent mal munies; et que le camp retranché n'ait pour objet que d'empêcher le bombardement et l'incendie du port, il n'est plus nécessaire de donner le même appareil aux forts F, G, K, &c. et il suffit seulement qu'ils puissent tenir l'ennemi en échec, et l'obliger à une attaque en règle, qu'il n'osera sûrement pas former, sur-tout s'il y a une certaine distance du point où il a débarqué à la place, dans la crainte et l'incertitude des événemens de la mer, de l'arrivée d'un secours, et autres circonstances qui peuvent le faire repentir de s'être occupé d'un siége en règle.

301. Il est quelquefois arrivé, dans ce dernier cas, que, sous le vain prétexte d'éloigner

davantage l'ennemi et de lui disputer le terrein, on a porté les forts à trois ou quatre mille mètres de la place, les disposant, comme ceux A, B, C, D, &c. sur les principales avenues, et donnant par conséquent une étendue très-considérable au camp. Il ne remplit plus alors aussi bien son objet, puisque toute fortification suppose toujours peu de monde à opposer à l'ennemi, par conséquent l'impossibilité de lui disputer un grand terrein ; d'ailleurs la dépense devient alors beaucoup plus grande, et la défense moins sûre.

1°. La dépense devient plus considérable, parce qu'ayant un plus grand circuit à garder, il faut plus de forts pour le faire, et que ces forts, qui alors sont isolés et abandonnés à leur propre force, vu leur éloignement de la place, sont obligés d'être plus considérables, et de renfermer dans leur intérieur les abris nécessaires à leur garnison et à leurs munitions.

2°. La défense est moins sûre, parce que dans le moment où l'ennemi débarque dans le pays, il pourra se faire qu'il ne s'y trouve pas assez de troupes pour bien garder le camp, et alors il lui sera facile, sur-tout lorsque le pays est montagneux, de pénétrer vers la place par les trouées E qui se trouvent entre les forts, sans se mettre en peine de ces mêmes forts, dont il masquera les foibles garnisons par quelques détachemens, afin d'assurer ses convois et sa retraite. La même chose ne sauroit arriver lorsque le camp est sous la place ; car sa garnison ordinaire, aidée des gens de

mer qui s'y trouvent, suffira toujours pour la garde du camp et la défense de ses ouvrages.

Des Citadelles et des Réduits.

302. Lorsque, par droit de conquête, un souverain recule ses frontières, il est obligé, pour s'en assurer la paisible possession, de faire élever dans l'intérieur des villes principales qui la composent, de petites forteresses qui en imposent aux habitans, et qui puissent, dans une révolte, servir d'asyle à la garnison : ce sont ces forteresses qu'on nomme *citadelles*.

Ce premier objet des citadelles rempli, elles en ont un second, c'est de recevoir, après la perte de la ville, la partie de la garnison qui a échappé aux dangers de son siége, ce qui force l'ennemi à une seconde attaque ; mais cet objet est tout-à-fait secondaire et subordonné au premier.

303. Les citadelles, comme l'on voit, ont remplacé les *châteaux* des anciens, qui, pour la plupart, n'étant qu'un amas de bâtimens à murs crénelés et entrecoupés de tours précédées d'un fossé (*t*), ne pouvoient plus, depuis la perfection de l'artillerie, servir de refuge.

304. Nous venons de dire que les citadelles ont deux objets ; de tenir dans le respect les villes dont elles font partie, et de servir de

Pl. XXV, fig. 139 et 140.

(*t*) Tels sont ceux qu'on trouve encore dans quelques places du second ordre, et qu'on détruit à mesure qu'elles dépérissent.

refuge aux garnisons après leur prise; ainsi leur position et leur capacité n'est point arbitraire. Leur position doit être telle qu'une partie *ab* (*fig.* 140) de leur enceinte regarde la ville, afin de pouvoir la châtier en cas de besoin, tandis que l'autre est tournée vers la campagne, avec laquelle on lui donne une communication au moyen d'une porte *q*, qu'on nomme *porte du secours*, pour recevoir du renfort lorsque cela devient nécessaire. Quant à leur capacité, elle dépend de la grandeur des villes dont elles font partie, puisqu'elles doivent recevoir les débris de leur garnison après leur prise; c'est-à-dire, par exemple, que la citadelle d'une ville comme *Lille*, *Strasbourg* ou *Metz*, doit être assez spacieuse pour renfermer les souterrains nécessaires au logement d'environ cinq mille hommes avec les munitions pour huit (*u*); tandis que celle d'une ville comme *Tournay* ou *Cambray*, n'a besoin d'en contenir que pour trois mille hommes ou à-peu-près.

Les citadelles bâties jusqu'aujourd'hui sont loin d'avoir été construites d'après ces prin-

(*u*) L'expérience a prouvé qu'à la fin du siége d'une place qui s'est bien défendue, et dont la garnison étoit proportionnée à ses fortifications, il ne restoit plus qu'environ les deux tiers de la garnison primitive en état de continuer le service; le reste est aux hôpitaux, a été tué, ou est mort de maladie: or, comme de ces deux tiers il faut encore retrancher ceux qui sont de service, et qui par conséquent n'ont pas besoin de logement, nous ne demandons des souterrains que pour 5000 hommes, quoique la garnison soit de 8000.

cipes : elles se ressentent toutes du temps de leur établissement (*v*), et je n'en connois pas une qui, attaquée avec discernement, puisse soutenir huit jours de tranchée ouverte, quoique bien fortifiées d'ailleurs. Elles sont presque toutes des quarrés ou des pentagones de 300 à 320 mètres au plus (150 à 160 toises) de côté extérieur, sans souterrains, et remplis de bâtimens entassés les uns sur les autres, de peu d'utilité en temps de paix, et qui, lors d'un siége, par leur chute et embrasement, ne serviroient qu'à augmenter le désordre (*w*).

L'on sépare la ville de la citadelle par une *esplanade m*, à laquelle on donne au moins 120 mètres de largeur, afin de voir venir l'assiégeant, et de l'empêcher, en débouchant des rues *x*, *u*, *v*, *w* de la ville, d'arriver sur

---

(*v*) Les dernières citadelles ont été bâties du temps de *Vauban*, vers la fin du dix-septième siècle; et alors l'artillerie étoit loin de la perfection où elle est aujourd'hui, sur-tout les bombes, dont l'usage n'étoit pas encore fréquent, et qu'on ne savoit pas bien diriger, en sorte que les souterrains n'étoient pas aussi indispensables qu'ils le sont aujourd'hui.

(*w*) En entrant dans la plupart des citadelles construites par l'ordre de *Louis XIV*, on est frappé de l'air de grandeur qui y règne; tout y annonce une magnificence fastueuse qui étonne; mais revenu de ce premier mouvement d'admiration, on ne peut s'empêcher de regretter que les sommes employées à élever ces grands portiques qui en décorent les entrées, ces vastes casernes et arsénaux, ces chapelles, ces hôtels pour le gouverneur et l'état-major, n'aient été dépensées en constructions de bons souterrains, dont elles manquent toutes.

les glacis de la citadelle; raison qui engage encore, lorsqu'on le peut, à faire enfiler ces rues *x*, *u*, *v*, *w* par quelques parties de la fortification de la citadelle.

L'on a aussi l'attention d'arrêter les remparts de la ville à deux ou trois cents mètres du chemin couvert de la citadelle, afin que l'assiégeant, établi aux extrémités *t* et *s* de ces remparts, ne puisse pas plonger dans ses ouvrages. On continue seulement les revêtemens *o* jusqu'aux fossés N et K de la citadelle, pour que la ville soit fermée, et l'on construit le long de ces revêtemens un petit terre-plein *a* (*fig.* 139) porté sur des voûtes *y*, sur lequel le soldat monte pour tirer par les créneaux *z* faits au travers des revêtemens *o*. Ces parties de l'enceinte ainsi arrangées, se nomment *communication de la ville à la citadelle*, et elles se culbutent, au moyen de quelques fourneaux de mine préparés d'avance, au moment où la garnison se retire dans la citadelle, ce qui isole tout-à-fait cette dernière.

Comme les communications AN et IK (*fig.* 140), qui viennent aboutir à la citadelle, ne sauroient être couvertes par des ouvrages, parce que ces ouvrages seroient pour l'assiégeant d'excellens emplacemens pour battre et enfiler ceux de la citadelle; ces parties AN et IK seroient les points foibles de la place, et ceux sur lesquels l'assiégeant conduiroit ses attaques, si l'on n'avoit pas soin d'en faire des rentrans pris de revers par la citadelle, c'est-à-dire, de combiner le tracé de cette dernière

de façon que les côtés *ae* et *bc* de son polygone fassent des angles aigus, ou au moins droits, avec les communications AN et IK.

Je connois plusieurs citadelles où l'on n'a pas eu cette attention, et où les angles *eaA* et *cbI* sont obtus, en sorte que ces points sont vraiment ceux d'attaque. Il faut aussi, autant que l'on peut et que la nature du terrein s'y prête, faire tomber ces communications IK et AN dans des parties de difficile accès, comme *marais*, *inondations*, &c.

Il faut encore s'assurer, par des parallèles d'attaque, du temps que peuvent tenir la ville et la citadelle attaquées de ce côté, afin de disposer les fronts *cde*, qui donnent sur la campagne, de manière que leur fortification puisse faire une résistance plus longue que celles réunies de la ville et de la citadelle attaquées de ce côté; car sans cela, l'ennemi attaqueroit par ces fronts *cde*, afin de s'épargner la peine de deux siéges. Ainsi, si nous supposons, par exemple, que la ville puisse tenir 30 jours, et le front *ab* de la citadelle 12, il faudra fortifier ceux *cde* de manière à résister au moins 50 jours (*x*).

On n'a pas toujours eu égard à cette observation, et il existe beaucoup de citadelles où il seroit impossible aujourd'hui, la nature du

(*x*) Nous disons cinquante jours au lieu de quarante-deux, parce qu'il se passe toujours au moins cinq ou six jours en pourparlers et arrangemens, du moment où la ville capitule à celui où l'ennemi commence les attaques de la citadelle.

terrein s'y opposant, de rendre les fronts de la campagne susceptibles d'une défense égale à celles réunies de la ville et de la citadelle attaquées de ce côté. Il y en a d'autres où l'on s'est plu à entasser ouvrage sur ouvrage sur le front qui regarde la ville, ne réfléchissant pas que le manque de souterrains feroit rendre la citadelle en peu de jours, malgré tous ces beaux ouvrages, qui ne servent qu'à prouver que leur constructeur n'étoit pas ingénieur.

305. Tout le monde convient aujourd'hui qu'il est impossible de défendre une citadelle qui n'a pas de souterrains, et cependant je ne vois nulle part construire de ces abris, parce que les entretiens et reconstructions des bâtimens qui y sont renfermés, absorbent la plus grande partie des fonds annuels consacrés à l'entretien et amélioration de leur fortification. Ces bâtimens y sont regardés comme nécessaires, parce que, par un ancien usage, on envisage les citadelles comme faisant des petites places indépendantes des villes dont elles font partie, et dans lesquelles il faut entretenir *garnison* (*y*). Mais si l'on voûloit enfin se défaire de cet ancien préjugé, et les considérer

(*y*) Ce mot *garnison* entraîne avec lui la nécessité apparente d'un grand état-major; en sorte qu'outre le commandant et son état-major, il faut encore loger un gouverneur, les officiers du génie, de l'artillerie, un aumônier, un chirurgien-major, un geolier, un cantinier, un garde-magasin, les portiers, les agens des vivres, &c. &c. toutes personnes assez inutiles dans une citadelle en temps de paix.

sous leur véritable point de vue; on appercevroit peut-être l'inutilité d'y entretenir un *état-major;* et telle citadelle qui aujourd'hui peut loger quatre bataillons, et qui en renferme habituellement deux, n'auroit réellement besoin que du logement nécessaire à quelques compagnies et à un adjudant, qui iroit tous les jours prendre l'ordre du commandant de la place, et dont la seule présence seroit par conséquent nécessaire (*z*).

306. Dans les très-grandes villes, où la population est considérable, on ne se contente pas toujours de les faire contenir par une seule citadelle; on élève en outre, dans les quartiers opposés, de petits forts, tels que D (*fig.* 140), afin que toute la ville soit en crainte, et que les habitans soient bien persuadés que rien ne peut les soustraire à la vengeance, s'ils viennent à se révolter (*aa*). Pl. XXV et XXVI, fig. 140 et 141. Pl. XXV.

Ces petits forts D se nomment *réduits:* ils se construisent en fermant quelque grand bas-

(*z*) Car la garde ordinaire d'une citadelle se réduit à celle de sa porte de communication avec la ville. Dans le cas extraordinaire où l'on fera entrer plus de monde dans la citadelle, on le logera dans les souterrains.

(*aa*) C'est ainsi que *Louis XIV* a toujours fait. Dans les villes d'une population médiocre, comme *Tournay*, *Arras*, *Cambrai*, &c. il se contentoit de faire contenir la ville par une citadelle; mais dans celles très-peuplées, comme *Lille*, *Strasbourg*, *Besançon*, &c. ou dont la fidélité étoit plus suspecte, il faisoit aider la citadelle par de ces petits forts placés dans des quartiers opposés.

tion de l'enceinte par la gorge, au moyen d'un retranchement 1 2 3 4 à flancs, afin de voir le fossé 9 et le pont 5 de la porte 6, qu'on
Pl. XXVI. couvre d'une place-d'armes 7 (*fig.* 141). On donne au fossé dix ou douze mètres de largeur, et on le fait tourner sur le pourtour du réduit, pour séparer cet ouvrage du rempart 10 de la ville. L'on fait en maçonnerie le revêtement du retranchement 1 2 3 4, lorsque le fossé 9 est sec; mais s'il contient 2 mètres de hauteur d'eau, on laisse ce retranchement en terre, revêtu de gazons (*bb*).

Les réduits ainsi disposés, sont tout ce qu'il faut, n'étant pas faits pour soutenir un siége en règle, mais pour en imposer à la populace, qui est toujours mal armée; aussi dans beaucoup de places où on a élevé des citadelles à grands frais, il auroit peut-être suffi d'y construire trois ou quatre de ces réduits, dont la dépense est bien peu de chose en comparaison de celle d'une citadelle (*cc*).

(*bb*) C'est de cette manière que *Vauban* les construisoit ordinairement.

(*cc*) Car en supposant que chaque réduit augmente la dépense de 125,000 fr. ce qui est beaucoup, quatre coûteront par conséquent 500,000 fr.: or la plus modique des citadelles ne peut pas coûter moins de 3,000,000 fr. ou environ.

CHAPITRE II.

De l'espèce de Fortifications qui convient aux Places d'après leur site ou position particulière.

307. APRÈS avoir donné des règles générales sur la disposition et la capacité que doivent avoir les places élevées le long d'une frontière pour sa garde, il nous reste encore, pour compléter cette instruction, à parler des espèces d'ouvrages qui doivent composer leur fortification, suivant la qualité du terrein sur lequel elles s'élèvent.

La partie du terrein sur lequel est placée la fortification d'une place, et qu'on nomme *site* de cette place, peut être uniforme et de même nature, ou de nature différente, en sorte que le site des places est divisé en *site simple* et en *site composé*, lesquels se subdivisent encore.

DU SITE SIMPLE.

308. Le terrein uniforme sur lequel doit être située une place, peut être une *plaine*, un *marais*, ou une *hauteur*, ce qui divise le site simple en trois espèces.

Des Places situées en plaine.

309. La plaine où doit s'élever la place peut être sans eaux ou coupée par une ou plusieurs *rivières* ou *ruisseaux*.

I.

310. Si la plaine est sans eaux, on entourera la partie du terrein qui doit former la place ou la ville destinée à être fortifiée, si elle est déjà bâtie, d'un polygone tracé de manière qu'il remplisse les trois conditions suivantes:

1°. Que tous ses côtés soient de 350 mètres (180 toises) ou à-peu-près (n°. 98).

2°. Que le plus petit de ses angles soit encore assez ouvert pour laisser prendre 60 degrés à celui du bastion (n°. 77, art. V), en conservant néanmoins une longueur toujours raisonnable aux flancs.

3°. Enfin que la fortification ne resserre pas trop les habitations, si la ville est déjà bâtie (n°. 120), défaut dans lequel on est souvent tombé.

Lorsque le polygone sera ainsi disposé, on le fortifiera d'après les principes répandus dans les deux premiers livres de cet ouvrage, et on le chargera de plus ou moins d'ouvrages, suivant l'importance et la capacité que devra avoir la place.

Ce site est peu avantageux; car la nature n'ajoutant rien à l'art, la fortification, dans ce cas, est accessible sur tous ses points, et le manque d'eau, auquel il faut suppléer par des *puits* ou des *citernes* voûtés à l'épreuve de la bombe, est de plus un grand inconvénient.

II.

311. Lorsque la plaine est occupée par une

ou plusieurs rivières ou ruisseaux qui traversent le terrein ou la ville à fortifier, il faut avoir soin de disposer le polygone ABCDEFG (*fig.* 149) qui l'entoure, de façon qu'en remplissant les trois conditions indiquées dans le numéro précédent, les entrées et les sorties *a* des rivières se trouvent dans des courtines, afin que ces passages, par lesquels l'ennemi pourroit s'introduire dans la place, soient bien flanqués et couverts par des demi-lunes. Pl. XXVII et XXVIII. fig. 149, 150, 151, 152, 153 et 154. Pl. XXVII.

Pour que les entrées et sorties *a* des rivières n'interrompent pas la communication du rempart *m* et le feu du rempart *b*, on les voûte à l'épreuve de la bombe; lorsque les rivières, comme celle *y*, par exemple, ne sont point navigables, on ferme ces voûtes par des grilles de fer *g* (*fig.* 151 *et* 152), posées en *o* à demeure. Mais lorsque les rivières portent bateaux, il faut alors disposer les grilles *g* en forme de portes, et les placer, comme celles *e* (*fig.* 152, 153 *et* 154), en-dedans de la ville. Ces passages, que l'on nomme *portes d'eau*, et auxquels on donne une largeur et une hauteur telles que les bateaux puissent y passer librement, sont gardés par un corps-de-garde, comme les portes de la ville (n°. 138). Pl. XXVIII.

312. Si la ville n'est coupée que par une seule rivière *x*, par exemple, qui ait assez de pente de son entrée C dans les fossés de la place, à la sortie I, pour que ses eaux retenues en *a* et jetées dans les fossés CBA*r* et *q*DF*s* puissent s'écouler par la sortie I, il ne faut pas manquer d'établir ces fossés de manière qu'ils puissent être secs ou pleins d'eau à volonté. Pour Pl. XXVII, fig. 149.

cela faire, il suffira de barrer les fossés par des batardeaux C et *q*, qui empêchent les eaux de la rivière de s'y répandre, et de mener en pente uniforme le fond des fossés C A *r* et *q* D F *s* jusqu'à la sortie I, où il faudra placer aussi des batardeaux *r* et *s*, dont l'élévation sera égale à la pente totale des fossés, plus 2 mètres. Par exemple, supposons qu'il y ait 16 décimètres de pente de l'entrée C des eaux à leur sortie I, il faudra mener le fond des fossés C A *r* et *q* D F *s* en pente réglée de C en *r* et de *q* en *s*, et donner 36 décimètres d'élévation aux batardeaux *r* et *s*; car alors on sera sûr qu'en barrant la rivière à son entrée *a*, après avoir ouvert les écluses des batardeaux C et *q*, et fermé celles de ceux *r* et *s*, les eaux de la rivière *x* se jetteront dans les fossés C A *r* et *q* D F *s*, et s'y éleveront à la hauteur de 36 décimètres contre les batardeaux *r* et *s*, et à celle de 20 contre ceux C et *q*, endroit le moins profond de ces fossés; et qu'au contraire, en laissant à la rivière son cours libre, après avoir fermé les écluses des batardeaux C et *q*, et ouvert celles de ceux *r* et *s*, les fossés C A *r* et *q* D F *s* resteront à sec.

Mais si la pente de l'entrée C à la sortie I est considérable, et qu'il faille donner aux batardeaux de retenue *r* et *s*, pour qu'il y ait au moins 2 mètres de hauteur d'eau dans la partie la plus élevée des fossés, une élévation qui les fasse découvrir de la campagne, ou qui les élève au-dessus de la hauteur fixée aux contrescarpes ou aux gorges des ouvrages, il ne faudra plus établir le fond des fossés C A *r* et

$qDFs$ en pente réglée de l'entrée à la sortie des eaux, mais couper cette pente par un ou plusieurs batardeaux intermédiaires, suivant la hauteur qu'il est possible de donner aux batardeaux de retenue r et s; ou la diminuer en creusant les fossés CAr et $qDFs$ au-dessous du lit de la rivière à son entrée C.

Par exemple, supposons qu'il y ait 36 décimètres de pente, au lieu de 16, de l'entrée C à la sortie I, et qu'on ne puisse donner que 40 décimètres d'élévation aux batardeaux de retenue r et s, à la place de 56 qu'il leur faudroit dans ce cas-ci pour en soutenir 20 contre ceux C et q; il faudra établir les batardeaux intermédiaires, comme M, par exemple, de 36 décimètres de hauteur, en donnant 16 décimètres de pente de C ou q en M, et 20 de M en r ou s; ou faire le fond du fossé en C et en q, 16 décimètres plus bas que le lit de la rivière, et conduire ensuite ce fond au point r ou s sur une pente uniforme de 20 décimètres. Si la pente de la rivière est encore plus grande, au lieu d'un batardeau intermédiaire M, on en élevera deux, trois, &c. suivant sa roideur, ou on approfondira davantage les fossés. C'est à l'ingénieur à bien combiner les pentes, d'après la hauteur qu'il est possible de donner aux batardeaux de retenue, et à déterminer les emplacemens les plus convenables aux batardeaux intermédiaires, qui, comme l'on sait, ne peuvent pas être élevés indifféremment par-tout (n°. 145).

313. Lorsque la ville est coupée par plusieurs rivières x, y, &c. il n'est pas toujours

Pl. XXVII, fig. 149.

possible de disposer les fossés de manière qu'ils soient secs ou pleins d'eau à volonté ; cela dépend absolument du niveau de leur lit. Par exemple, si le lit des deux rivières x et y est à-peu-près de niveau, il sera aisé, pourvu qu'elles aient une certaine pente de leur entrée à leur sortie, de disposer les fossés C B r et p F s de façon à les avoir secs ou pleins d'eau à volonté, mais celui q D v sera sec ou plein d'eau à demeure, suivant sa profondeur. Mais si le lit de la rivière x étoit assez élevé pour que ses eaux, jetées dans le fossé q D v, pussent s'écouler par celle y, alors le fossé q D v pourroit jouir aussi de l'avantage d'être sec ou plein d'eau à volonté ; mais celui p F s seroit vraisemblablement sec ou plein d'eau à demeure, à moins que la pente de l'entrée C à la sortie I ne fût très-considérable. Si c'étoit au contraire la rivière y qui fût plus élevée que celle x, alors ce seroit les fossés v D q et p F s qui pourroient être secs ou pleins d'eau à volonté, tandis que celui C B r seroit vraisemblablement sec ou plein d'eau à demeure.

Pl. XXXV, fig. 171, 172 et 173.

314. Nous avons supposé que les rivières traversoient la ville, mais il pourroit arriver qu'une d'elles ne le fît pas et coulât sous ses murs, ou à une certaine distance de la place.

Dans le premier cas, si la rivière qui est au-dehors est peu considérable, elle n'augmentera pas de beaucoup la force des fronts le long desquels elle passe, ainsi on ne sauroit se dispenser de les fortifier comme si elle n'existoit pas : mais si la rivière est très-large, comme la *Meuse* à *Namur* (*fig.* 171), à

Maëstricht, l'*Escaut* à *Anvers*, &c. on peut négliger ces fronts. Il faut cependant bien se garder de suivre l'exemple de la disposition des fortifications de la plupart des places ainsi situées, où l'on s'est contenté d'élever une simple enceinte CDE (*fig.* 171), qui n'est point couverte aux vues de la campagne, et à laquelle l'assiégeant peut faire des brèches, telles que *a* et *b*, en se plaçant comme en *e* et *d* sur la rive opposée de la rivière, et auxquelles il arrive en suivant le bord de cette rivière, le long de laquelle il se trouve toujours des attérissemens (*a*). Il faut au contraire former l'enceinte avec des bastions *a* (*fig.* 172 *et* 173), afin de la flanquer, mais sur-tout la couvrir d'un chemin couvert *b* avec glacis *ed*, prolongé jusqu'au niveau *d* des eaux de la rivière, ou coupé, comme celui *eg*, dans les parties où cette rivière resserre l'enceinte et ne permet pas de les alonger.

De cette manière, les fronts que couvre la rivière deviennent très-respectables, et l'assiégeant ne peut plus y faire brèche de la campagne, puisque leur revêtement *f* est entièrement couvert par la masse *odebr* ou *qgebr* du parapet du chemin couvert (*fig.* 173).

(*a*) C'est ce qui est arrivé à *Namur* en 1746. Les Français firent des brèches *a* et *b* au corps de la place et à l'ouvrage à corne Q qui le couvre, avec des batteries *d* et *e* placées sur le bord de la rivière, et auxquelles ils arrivèrent au moyen des attérissemens *f* qui se trouvoient au pied de ces ouvrages, en cheminant par le terrein M situé entre la rivière et les hauteurs I.

Lorsque la place se trouve avoir une sortie *i* (*fig.* 172) sur la rivière, il faut alors couvrir la tête du pont *m* par un bon ouvrage Q, plus ou moins respectable, suivant l'importance de cette sortie et la disposition des localités. Il est aussi très-avantageux, dans ce cas, de cacher le pont *m* aux vues de la campagne, pour que l'assiégeant ne puisse pas le rompre de loin, ce qui engage, lorsqu'on le peut, à placer ce pont dans un coude de la rivière, ou à la contourner.

Pl. XXVII, fig. 149.

315. Nous venons de supposer que la rivière coule le long de l'enceinte; mais il peut arriver qu'elle en passe à une certaine distance, comme celle *z*, servant à la navigation, que la disposition locale de la place n'a pas permis de pratiquer dans son intérieur, ou de canal de décharge à celle *x* qui traverse cette place. Dans ce cas, il faut couvrir l'écluse *t* de leur séparation par un ouvrage *w* plus ou moins respectable : c'est-à-dire, simple, s'il se trouve assez près de la place pour être aisément protégé des ouvrages qui couvrent l'enceinte; mais composé, c'est-à-dire, formé d'un nombre plus ou moins grand d'ouvrages, qui se soutiennent les uns les autres, s'il est à plus de 160 à 200 mètres, auxquels on est quelquefois obligé de substituer un fort, lorsque la distance est de 3 à 400 mètres. Ces ouvrages ou forts *w* assurent à l'assiégé la possession des eaux de la rivière *x*, que l'assiégeant pourroit jeter dans le canal *z* si l'écluse *t* n'étoit pas soutenue, afin d'ôter aux fossés une partie de leur défense, et de p rver la gar-

nison et les habitans de leurs eaux, lorsque cette rivière x est la seule qui traverse la place.

316. Enfin, si la rivière z n'a aucun rapport avec celles qui traversent la place, et qu'elle ne soit utile ni à son commerce, ni à sa défense, ni à celle du pays, on la laissera libre. Pl. XXVII, fig. 149.

317. Ce second site des places situées en plaine, est préférable au premier; car outre les ressources que les habitans retirent des rivières pour leur commerce et leurs besoins journaliers, et la fortification pour la défense de ses fossés, elles ont encore l'avantage de couper le terrein de manière à gêner souvent les dispositions de l'armée assiégeante, et à décider les points d'attaque, qu'on peut alors soigner davantage. Pl. XXVII et XXVIII, fig. 149 et 150.

Par exemple, supposons un terrein coupé par deux rivières, telles que x et y (*fig.* 149), dont celle x a un canal z de décharge ou de navigation; et que ce terrein doit être renfermé par un eptagone disposé de façon que les deux rivières x et y le traversent. D'après ces conditions, on voit que, de quelque manière qu'on tourne le polygone, le côté d'attaque sera celui compris entre la rivière y et la partie uu de celle x; parce que le terrein a toute l'étendue nécessaire pour y développer une attaque, qui y marchera avec sécurité, ayant ses ailes appuyées à ces deux rivières. Le côté le plus foible ensuite, est celui compris entre les deux rivières x et y; car celui entre celles x et uu est couvert par le canal z, qui, tant que l'assiégeant restera maître Pl. XXVII.

de l'ouvrage *w*, gênera fort la marche des tranchées.

C'est d'après ces réflexions que nous avons disposé le polygone tel que la *figure* le présente. Nous avons été forcés de l'alonger, c'est-à-dire, de lui donner une forme elliptique, afin qu'il pût renfermer les deux rivières *x* et *y*, ce qui est une des conditions, et que malgré cela il ne s'éloignât pas trop de la séparation *t* des deux rivières *x* et *z* que les ouvrages de la place doivent soutenir; ce qui n'auroit pas été possible avec un eptagone régulier de 350 mètres de côtés extérieurs. Nous avons fait l'angle C fort aigu, point qui se trouve être fortifié par l'ouvrage *w*, pour pouvoir applatir les fronts CD, DE et EF, et leur donner plus de défense (n°. 116) : nous avons au contraire arrondi le côté CBAG, qui est moins exposé, pour que le polygone prît un peu plus de surface. Enfin nous avons fait tomber l'autre bout de l'ovale entre les deux rivières *y* et *uu*, ce qu'on ne pouvoit pas éviter, s'étant décidé pour un eptagone; mais nous avons préféré y placer un bastion à une demi-lune, c'est-à-dire, construire le polygone
Pl. XXVIII. comme *abcdefg* (*fig.* 150), au lieu de le faire comme ABCDEFG. En voici les raisons :

1°. Rien n'empêchera l'assiégeant de suivre
Pl. XXVIII. les trois capitales du front AB (*fig.* 150), tandis que dans la disposition (*fig.* 149), il ne sauroit suivre celle de la demi-lune L, à cause de la rivière *y* qui l'oblige à se jeter sur le côté, et par conséquent de s'exposer davantage aux feux de flanc.

2°. Dans la disposition (*fig.* 150), l'assié- Pl. XXVIII.
geant s'établira aux trois saillans *t*, *s* et *u*, où il construira en même temps ses batteries de brèche et ses contre-batteries de flanc, en sorte qu'il entrera dans la place par deux bastions, dès qu'il lui sera possible de monter à la demi-lune N. Dans celle (*fig.* 149), il ne Pl. XXVII.
pourra entrer que par un seul bastion R, qui pourra par conséquent être retranché (n°. 109), et pour cela il sera forcé de s'emparer de deux demi-lunes au lieu d'une.

La séparation *t* (*fig.* 149) des deux rivières Pl. XXVII.
x et *z*, se trouvant à 240 mètres des chemins couverts de la place, auroit été mal couverte par un seul ouvrage; considération qui nous a engagés à faire soutenir l'ouvrage *w*, qui couvre cette séparation, par une suite d'ouvrages T, S, V et W. Celui S voit l'intérieur de cet ouvrage *w*, et flanque avec celui T son fossé, son chemin couvert et son glacis X. Les demi-lunes O et P soutiennent ces deux ouvrages T et S, qui sont de plus flanqués, ainsi que les glacis *c* des communications de la place à l'ouvrage *w*, par les flèches V et W. Nous avons aussi disposé les ouvrages *w* et S de façon qu'ils puissent flanquer les glacis de la demi-lune O, ce qui rend impossible la prise de cette demi-lune, qui cependant est nécessaire à l'assiégeant pour arriver sur le bastion D, tant que l'assiégé sera maître de ces ouvrages. Nous avons préféré, pour remplir cet objet, de nous servir de l'ouvrage S, qui est moins exposé que celui T. Ce dernier doit être nécessairement soumis aux deux autres S et *w*, afin qu'il n'offusque pas leurs feux;

Des Places situées sur des hauteurs.

Pl. XXIX, fig. 155, 156 et 157.

318. Lorsqu'on a une place à construire sur une hauteur, il faut avoir grand soin de disposer le polygone de manière que la fortification en occupe toute la sommité, et puisse en découvrir les pentes, ayant cependant égard aux trois conditions indiquées (n°. 310); c'est-à-dire, de le disposer, par exemple, comme celui TUVWXT (*fig.* 156).

319. On néglige quelquefois, pour plus d'économie, de faire occuper par la fortification tout le plateau sur lequel elle s'élève (*fig.* 155), et on la construit comme ABCD, laissant des terreins vagues *y* à la queue des glacis. Cette disposition de tracé est blâmable; car alors l'assiégeant marche hardiment sur les pentes *rs*, qui ne sont pas vues, et vient sans aucun risque s'établir sur les terreins *y*. Ce défaut, il est vrai, se corrige en partie en plaçant des ouvrages détachés, comme F, par exemple, jetés sur le bord de la pente; mais ce moyen n'est applicable que comme correction, et il faut l'éviter dans les constructions nouvelles, parce que ces ouvrages F sont à charge à la garnison, sur-tout si la place est petite, et n'ôtent pas à l'assiégeant la facilité que lui donne le terrein *y* pour se développer, et bien soutenir son logement du chemin couvert (*b*).

(*b*) On trouve dans beaucoup de places de ces ouvrages ainsi placés sur des bords de plateaux, afin de

320. Il arrive quelquefois qu'on tombe dans un excès contraire, et qu'on porte l'enceinte, comme MNOPQRS, sur le bord de la pente *rs* (*fig.* 155), afin de renfermer plus de terrein. Il résulte de cette disposition, que les ouvrages extérieurs G, ainsi que leur chemin couvert *h*, sont tout-à-fait sur la pente *rs*, ce qui nécessite d'enterrer ces ouvrages, par conséquent de faire de grands déblais, pour que l'enceinte puisse voir sur leurs glacis; ou de donner à cette dernière un commandement excessif, qui oblige à faire beaucoup de dépense. Le mieux est donc de donner un peu moins de surface au polygone, et de le disposer tout simplement, d'après le terrein, de façon que la fortification soit assez avancée pour que la queue K des glacis (*fig.* 156 *et* 157) vienne se confondre à-peu-près avec la pente *rs* du terrein. Pl. XXIX, fig. 155, 156 et 157.

A ne considérer que la valeur intrinsèque de la fortification, ce site est un des plus avantageux, lorsqu'il ne se trouve pas à portée de hauteurs voisines, desquelles on puisse battre la place, parce qu'il est impossible à l'assiégeant, placé dans la campagne, de battre les ouvrages de plein fouet, et très-difficilement de les ricocher; en sorte que leurs feux sont encore dans toute leur activité, lorsqu'il arrive sur les glacis. Mais d'un autre côté, le

---

s'emparer des terreins laissés, lors de l'établissement de la place, à la queue des glacis. Ces ouvrages sont presque toujours sans effet, et se ressentent du moment où ils ont été élevés.

manque d'eau est un grand inconvénient, surtout lorsqu'on est obligé d'y suppléer par des citernes; moyen dispendieux, et qui n'est pas toujours certain (*c*). Il faut encore observer que ces espèces de places, n'étant pas susceptibles de commerce, et étant situées le plus ordinairement dans des cantons peu productifs, ne peuvent par conséquent jamais être fort grandes (*d*).

Des Places situées dans des marais.

321. Lorsque les marais qui entourent la place sont absolument impraticables à la marche des tranchées, il suffit de l'entourer d'une simple enceinte en terre, recouverte d'un chemin couvert, avec demi-lunes sur les portes seulement, pour éviter les surprises; car l'assiégeant ne sauroit y arriver que par les digues ou chaussées élevées au travers des marais, pour la communication de la place avec la campagne, lesquelles peuvent se détruire en partie au moment du siége, et être défendues par des redoutes placées dans le marais.

Il est très-rare de trouver des places situées dans des marais tout-à-fait impraticables, et il

(*c*) Parce que la citerne, quoiqu'à l'abri de la bombe, peut cependant finir par être détruite, si plusieurs tombent sur sa voûte en même temps; ou parce que la place peut être assiégée après un temps de sécheresse, en sorte que la citerne seroit sans eau.

(*d*) Ce sont ordinairement des pentagones ou des hexagones, et rarement elles excèdent la surface d'un octogone.

y a presque toujours des parties de terrein, outre les digues ou chaussées, par lesquelles on peut approcher avec plus ou moins de peine. Il faut flanquer ces parties par des redoutes placées dans le marais, et les faire enfiler par les ouvrages de la place, qu'on doit alors rendre plus respectables.

Il arrive encore très-souvent, outre ces parties de terrein par lesquelles l'assiégeant peut arriver, quoiqu'avec beaucoup de peine, que la plus grande partie du marais, sans être tout-à-fait praticable pour des tranchées faites en règle, permet cependant, à force de travail, d'y établir des logemens, communications ou batteries qui aident beaucoup les approches de l'assiégeant.

Dans ce cas, il ne faut pas seulement se contenter de placer de grandes redoutes qui flanquent les avenues et les digues ou chaussées, et qui en même temps croisent leurs feux sur le marais, il faut encore s'assurer des eaux qui coulent au travers du marais, afin de les retenir au moment du siége, et les faire répandre dans toute sa surface, ce qui le rend plus marécageux, et plus difficile par conséquent à traverser.

Supposons, par exemple, un terrein ou ville A, situé le long d'un grand vivier B, et coupé par une rivière C qui coule au travers, passant ensuite le long du vivier B, et dont les eaux forment des marécages T, D et X tout autour (*e*). Pl. XXX, fig. 158.

(*e*) Ce site est celui de *Saint-Guilain*, près *Mons*.

Nous remarquerons, d'après la pente des eaux, qui est naturellement dirigée vers le bas CHC de la rivière, que les parties T du terrein doivent être moins marécageuses que celles D et X qui sont dans le bas, sur-tout celles CTZ qui avoisinent les bords de la rivière de Z en C, par lesquelles par conséquent on pourroit peut-être arriver sur la place. Il en sera de même de la partie faisant digue C*uvts*N située le long du vivier et de la rivière, pour peu que l'assiégeant donne de l'écoulement aux eaux par la partie basse CH (*f*).

C'est d'après ces réflexions que nous avons disposé la fortification de cette place telle qu'on la voit à la *figure*. La digue ou chaussée *hi* soutient les eaux de la rivière jetées dans le marais T et D, au moyen d'une écluse de retenue à son entrée E dans la place, et les oblige à s'étendre sur les fronts IK, KF, F*y* et *yx*, pour venir s'écouler par le vivier B. Ces eaux rendent ces parties du marais, ainsi que les bords CZ de la rivière, impraticables, surtout vis-à-vis les fronts F*y*, que nous avons fort négligés. Nous avons fortifié davantage celui *yx*, parce qu'il est assez près du terrein ferme où se trouve la seconde communication *op* de la place avec la campagne. Cette communication *op* sert aussi de digue, et empêche les eaux du marais D de se jeter tout de suite

(*f*) C'est le long de cette langue de terre ou digue que les Français conduisirent leurs attaques, en 1746, lorsqu'ils prirent cette place.

dans

dans le vivier B, ce qui leur donne le temps de séjourner dans ce marais et d'en augmenter l'humidité. Pour empêcher l'assiégeant de couper cette digue *op*, nous l'avons couverte d'une lunette *r*; et pour lui ôter toute envie d'attaquer par ce point, en profitant de la chaussée *op* pour conduire ses attaques, nous avons placé dans le vivier une redoute *c* qui flanque la chaussée *op*, et prend dès revers sur les chemins couverts du bastion *x* et de la demi-lune *q*, qui sont plus exposés que celui du bastion *y* qui est dans le marais.

Nous avons beaucoup plus fortifié la tête de la digue ou chaussée *hi*, sur laquelle nous avons placé une demi-lune flanquée de deux bastions, que celle de la digue *op*, parce que sa conservation est plus essentielle, l'assiégeant ne pouvant pas faire écouler entièrement les eaux de la rivière C, jetées dans les marais T et D par la digue *op* comme par celle *hi*, sur laquelle ces eaux sont supposées se jeter naturellement. La demi-lune *f* couvre la porte de la ville, et enfile la digue *hi*: celle *e* couvre la retenue E de la rivière C, et flanque ses bords ZC, le long de laquelle l'assiégeant pourroit peut-être venir, ainsi que nous l'avons observé, après avoir coupé la digue *hi*, afin de faire écouler les eaux de cette rivière C, qu'il peut barrer au-dessus comme en Z.

Nous avons formé un passage *h* au travers de la chaussée *hi*, qui sert de dégorgeoir aux eaux jetées dans le marais T, qui viennent se répandre dans celui X, de-là dans la rivière CH. Ces eaux augmentent beaucoup l'humi-

dité du marais X, sur-tout si l'on a soin d'élever le long de la rivière CSCH, au moment de l'attaque, une espèce de petite digue de 8 ou 10 décimètres seulement de hauteur, pour empêcher les eaux de se jeter tout de suite dans cette rivière, et les obliger de séjourner dans ce marais X.

Enfin nous avons placé une demi-lune *g* avec réduit sur le front GI, qui est celui d'attaque, la langue de terre C*uvts*CH étant accessible, puisque l'assiégeant peut jeter une partie des eaux du vivier B dans la rivière C, en faisant une coupure comme N, qui empêche de faire baver l'eau de ce vivier sur cette langue; et nous avons élevé des redoutes *a*, *b* et *n*. Par ce moyen, nous sommes parvenus à faire enfiler et flanquer toutes les parties de la langue de terre C*uvts*C, quoiqu'elle contourne beaucoup, et de faire prendre à dos le couronnement du chemin couvert de la demi-lune *g* et du bastion G. D'après cette disposition, il est impossible, comme l'on voit, à l'assiégeant d'entrer dans la place par le front GI, sans auparavant avoir pris ou ruiné les trois redoutes *a*, *b* et *n*, ce qu'il ne fera pas aisément, si elles sont construites ainsi que nous allons l'expliquer.

Pl. XXVI, fig. 142, 143, 144, 145, 146, 147 et 148.

322. Ces redoutes doivent être spacieuses, c'est-à-dire, avoir 30 ou 40 mètres de face, et 20 ou 24 de flanc, pour contenir au besoin de 80 à 100 hommes, et quelques pièces d'artillerie d'un petit calibre. Il faut donner 8 mètres de largeur au terre-plein *u* de leur rempart, et élever dans leur intérieur un corps-

de-garde *a*, dont la voûte *c* (*fig.* 143), à l'épreuve de la bombe, n'excède pas la crête *b* du parapet, afin qu'elle ne soit pas découverte de la campagne. La partie *d* du rez-de-chaussée de ce corps-de-garde (*fig.* 142 *et* 143) est destinée à renfermer les munitions et l'artillerie dans les momens où elle ne tire pas, et celle *e* à contenir les poudres. L'escalier *i* sert à monter à l'étage supérieur *f*, où se retirent une partie de la garde, qui, par ce moyen, ne sera pas exposée mal-à-propos, ainsi que les blessés de la journée qui y attendront la nuit, seul temps où les redoutes peuvent communiquer sans danger avec la place.

Lorsque ces redoutes sont d'un accès difficile, il suffit de les faire en terre avec un grand talus *gh* (*fig.* 142 *et* 143), afin que les boulets des batteries de l'assiégeant ne les détruisent pas aisément, et de les entourer d'un fossé *k* assez profond pour contenir au moins 2 mètres de hauteur d'eau, et assez large pour fournir les terres nécessaires à leur construction. Dans le cas où elles sont accessibles avec des bateaux, il faut faire précéder la redoute d'une enveloppe *m* (*fig.* 144 *et* 148), élevée en forme de chemin couvert, et de deux mètres seulement au-dessus des eaux, afin de pouvoir y jeter du monde, lorsque cela devient nécessaire : cette enveloppe *m* arrête les bateaux et les empêche de gagner la redoute.

Mais si la redoute est près du terrein ferme, et qu'il ne faille qu'un peu de vigueur pour y arriver, il convient alors de la revêtir d'un mur *o* (*fig.* 145 *et* 146) de 4 mètres environ

d'élévation au-dessus des eaux de son fossé *v*, pour la mettre à l'abri d'un coup de main. Il faut, dans ce cas, que l'enveloppe *m*, qui devient absolument nécessaire, soit assez élevée pour cacher le revêtement *o* aux batteries.

Lorsque la redoute est ouverte du côté de la place, comme celles A, B et C (*fig.* 142, 145 *et* 148), il faut la fermer d'un mur crénelé *r* (*fig.* 145) peu épais (n°. 179), et percé d'une porte *s* pour entrer dans la redoute. Si la redoute est fermée sur son pourtour, comme celle D (*fig.* 147), il faut alors placer la porte *s* dans le côté le moins exposé. Enfin si la redoute est située au milieu de l'eau, et qu'il faille des bateaux pour y communiquer, il est nécessaire alors d'y construire le mur *r* (*fig.* 142, 145 *et* 148), de manière qu'il forme un rentrant du petit havre *p* : et dans le cas de la redoute D (*fig.* 147), on construira le havre *p* dans l'intérieur de la redoute, laissant un petit canal *t* pour y arriver.

Ces redoutes ainsi construites, seront d'un grand effet, et il sera difficile à l'assiégeant d'en éteindre le feu, l'assiégé tenant son monde et son artillerie dans le corps-de-garde *a*, d'où il ne sort que lorsqu'il voit jour à faire mal à l'ennemi, et dans lequel il rentre dès qu'il ne peut plus soutenir son feu, pour répéter la même manœuvre lorsqu'il le voit s'affoiblir.

Dans les places où l'on trouve des redoutes ainsi placées, elles sont, pour l'ordinaire, petites, et elles n'ont ni terre-plein de rempart pour placer de l'artillerie, ni abri pour les troupes ; ce qui force l'assiégé de les évacuer,

dès que l'assiégeant dirige son feu dessus, sans oser attendre que ses tranchées les avoisinent, moment cependant où la redoute doit avoir de l'effet. La même chose ne sauroit arriver à celles construites comme nous venons de l'enseigner : ce sont des espèces de petits forts dans lesquels les troupes ne manquent de rien, et où elles ne sont exposées que dans les momens où cela est nécessaire pour la défense.

323. Ce que nous venons de dire pour les redoutes, doit aussi s'entendre des ouvrages *r*, *k* et *l* qui soutiennent les digues ou chaussées : c'est-à-dire, que ces ouvrages doivent être fermés par un mur crénelé, et renfermer dans leur intérieur un corps-de-garde voûté, afin qu'ils puissent bien se défendre, et qu'ils ne courent pas le risque d'être enlevés par la gorge (*g*). Pl. XXX, fig. 158.

Nous n'avons pas joint les deux bastions *k* et *l* par une courtine, ainsi que cela se fait presque toujours, parce que cette courtine, qui n'est point nécessaire à la défense de la demi-lune *i*, qui est défendue par les faces des bastions *k* et *l*, ne serviroit qu'à faire tomber les deux bastions *k* et *l* après la prise d'un seul.

324. Ce site a le défaut d'être mal-sain ; mais il est d'une grande défense, comme on le

(*g*) En 1746, au siége de *Saint-Guilain*, on disposa une attaque avec des bateaux, sur la redoute qui couvroit la tête de la chaussée *i h*, ce qui obligea les troupes qui y étoient enfermées à capituler, n'ayant pas d'abri, et craignant d'être emportées par la gorge.

voit, sans être obligé pour cela de faire beaucoup de dépense, puisqu'il n'exige pas à l'enceinte toute la perfection de celle des places en plaine : il ne demande que quelques défenses de chicane, la plupart en terre, dispersées çà et là, suivant les localités.

Ce site a encore un avantage, c'est qu'il permet de former très-aisément, sous les fortifications de la place, en peu de temps et sans beaucoup de frais, un camp retranché inaccessible, soit pour des troupes, soit pour un dépôt d'approvisionnemens pour une armée qui se porte en avant : il suffit de creuser un fossé dans le marais, et de former, des terres qui en proviennent, une digue comme OPRS, par exemple, qu'on fait en forme de bastions ou de redans. Cette digue ou retranchement soutient les eaux du marais, qui forment une inondation en avant du terrein qu'elle renferme entr'elles et la place, et qui sert de camp retranché. On dessèche ces camps au moyen de quelques fossés faits en travers.

Toutes ces raisons font regarder ce site comme le meilleur de tous, sur-tout lorsque la rivière qui traverse la place est navigable.

DU SITE COMPOSÉ.

325. Les sites composés sont très-multipliés, car la variété dans les terreins est infinie ; mais cependant on peut les ranger en quatre classes, savoir :

1°. Site composé de *plaine* et de *marais* ou de terrein bas et marécageux, comme sont

ceux de la plus grande partie des places des ci-devant *Pays-Bas*.

2°. Site composé de *plaines* et de *hauteurs*, ou de *hauteurs* de différentes élévations.

3°. Site composé de *hauteurs* et de *marécages*.

4°. Site composé de *plaines*, de *hauteurs* et de *marécages*.

Des Places situées partie en plaine, partie en terrein bas et marécageux.

326. La fortification d'une place, ainsi située, doit être très-irrégulière, et varier suivant la position de ses parties. Par exemple, les fronts qui regardent la plaine, et qui sont ceux d'attaque, ne recevant aucune protection du local, doivent être régulièrement fortifiés, tandis que ceux placés dans les marécages peuvent être plus ou moins négligés, suivant la difficulté que l'assiégeant pourroit éprouver pour en approcher : ainsi c'est de la manière seule dont le terrein est coupé que dépend l'espèce de la fortification, et comme il ne l'est jamais semblablement, et qu'il varie d'un lieu à un autre, il est bien difficile d'assigner au juste des principes généraux sur la manière de fortifier les places élevées sur des sites composés; nous allons cependant chercher à établir quelques règles à suivre dans ces différentes circonstances de terrein, que nous appuyerons d'exemples pris sur des places qui existent, afin de les rendre plus sensibles. Pl. XXXI et XXXIII, fig. 159 et 165.

La place qui s'élève sur un terrein composé

de plaines et de marais, peut, en général, se trouver disposée relativement aux marais, de deux manières; elle peut descendre de la plaine dans le marais sans le traverser tout-à-fait, en sorte qu'il contourne une partie de son pourtour; telles sont les villes de *Saint-Omer*, de
Pl. XXXI. *Menin* (*fig.* 159), d'*Aire*, &c. elle peut traverser tout le marais, et s'appuyer aux plaines par plusieurs côtés, comme *Oudenarde* (*fig.*
Pl. XXXIII. 165), *Mons*, &c.

Dans le premier cas, si le marais n'est pas traversé par une rivière, qui, retenue à son entrée dans la ville, peut former une inondation, alors il faudra fortifier les fronts qui en sont couverts avec précaution, suivant que le marais est plus ou moins difficile à traverser. Mais si le marais se trouve coupé par une ou plusieurs rivières qui peuvent y former des inondations, il ne faut pas manquer d'en tirer parti, en établissant au travers les digues nécessaires (n°. 321), pour retenir ces inondations; car alors les fronts qu'elles couvrent peuvent être fort négligés, ce qui apporte beaucoup d'économie dans la construction.

Pl. XXXI, fig. 159 et 160. 327. *Menin*, ville des ci-devant *Pays-Bas*, située sur la rivière de *Lis*, et fortifiée en partie par le maréchal *de Vauban*, nous offroit un exemple de ce premier cas (*fig.* 159). Voici le parti qu'en avoit tiré cet ingénieur (*h*).

Après avoir fermé le côté de la plaine, qui naturellement est celui d'attaque, par trois

(*h*) Cette ville a été démantelée depuis par l'empereur *Joseph II*.

fronts réguliers de 350 mètres (180 toises) de côtés extérieurs, recouverts par des demi-lunes avec réduits en maçonnerie (n°. 106), il établit à l'entrée *a* de la *Lis*, une écluse de retenue, couverte aux vues de la campagne par une contre-garde G, afin de faire refluer les eaux de cette rivière et de former une inondation *b*, retenue par la digue *r*, vis-à-vis les fronts FH, HI et I*o*; cette inondation *b* lui permit de négliger ces fronts, qu'il couvrit seulement d'un glacis coupé *r*, pour ôter à l'assiégeant l'envie d'y faire des brèches, au moyen d'une batterie placée, comme U ou *m*, sur le bord de l'inondation *b*, et auxquelles il auroit pu arriver avec des bateaux.

Le surplus des eaux de l'inondation *b* se jetoit, au moyen de passages faits dans la digue *i*, dans le marais *c*, où elles se répandoient et formoient une inondation inférieure, qui couvroit les fronts *p*K et KD, qui ne sont enveloppés que d'un chemin couvert *y*, pour les mêmes raisons que celles déduites pour les fronts *o*IHF. Quant au front CD, *Vauban* le couvrit d'une demi-lune O, dont il fit flanquer le chemin couvert par une lunette *w* placée dans l'inondation *c*, regardant avec raison ce point, malgré que le terrein y soit très-resserré, comme susceptible d'attaque.

Quoique la disposition générale des défenses de cette place ainsi fortifiée fût bien entendue, l'on ne peut cependant s'empêcher de faire remarquer que *Vauban* n'avoit pas tiré du local tout le parti qu'il pouvoit [illegible]°. Dans le tracé des fronts FEAB, celui AB s'éloigne trop du petit

ravin inondé *n*, ce qui a obligé depuis de construire sur sa sommité un retranchement *q* pour y voir et occuper le terrein compris entre ce ravin et le glacis du front AB ; et ceux AE et EF ne sont pas assez en ligne droite pour obliger l'assiégeant à les embrasser tous deux, en sorte qu'il arrive sur les bastions E et F sans s'embarrasser de la demi-lune R (*i*), auxquels il donne l'assaut en même temps qu'à la demi-lune S. La même chose ne sauroit arriver, si le tracé devient à-peu-près une ligne droite, comme FEMN ; l'assiégeant est forcé alors d'embrasser tout le terrein depuis l'inondation *b* jusqu'au ravin *n*, afin de pouvoir marcher sur la demi-lune du front EM, dont il faut qu'il s'empare alors pour pouvoir s'établir au saillant du bastion E. Ce tracé FEMNC a encore sur celui FEABC de *Vauban*, l'avantage de serrer assez le ravin *n* pour que le retranchement *q*, dont la garde est embarrassante, ne soit plus nécessaire, et d'augmenter la surface de la ville sans faire une plus grande dépense.

2°. Le front CD, sur lequel on peut conduire une attaque, est très-foible, les bastions C et D et la demi-lune O étant petits et sans flancs, ce qui auroit dû engager *Vauban* à soigner davantage la redoute *w*, et la faire seconder par une autre *z*, et peut-être même à faire occuper le terrein en-avant par une bonne lunette L.

(*i*) C'est ce qui est arrivé aux deux siéges que cette place a soutenus.

3°. Enfin la tête *op*, qui donne dans le marais, et qui devroit être le point le plus fort, se trouve au contraire le plus foible (*k*); les ouvrages qui la couvrent ayant été très-négligés: 1°. la branche droite *xs* de l'ouvrage à corne *ts* n'est flanquée de nulle part, en sorte que l'assiégeant peut prendre cet ouvrage par ce côté, au moyen d'une brèche faite avec une batterie placée, comme T, dans la campagne, afin de s'éviter la peine d'en détailler la tête (*l*); 2°. la digue *i*, qui sert en même temps de communication de la place à la campagne, étant fort épaisse, permet de s'y loger et d'y marcher pour gagner les chemins couverts de la demi-lune W (*m*): les lunettes *h* et *f* sont trop petites pour que l'assiégé puisse y tenir, et l'enveloppe *v* ne sert qu'à donner à l'assiégeant la facilité de pouvoir étendre son logement fait dans la digue *i*. 3°. Enfin le bastion *b* n'est pas couvert, et l'assiégeant peut le mettre en brèche avec une batterie, comme U, placée sur le bord de l'inondation *b* (*n*).

Lors de la construction primitive de la place, l'ingénieur auroit évité le premier de ces défauts, en faisant le front *op* assez large pour

---

(*k*) C'est par cette tête que les Français ont pris cette place en 1744, après sept jours seulement de tranchée ouverte.

(*l*) Facilité que donne le terrein qui va en pente douce vers l'ouvrage *ts*, et dont les Français profitèrent en 1744.

(*m*) Ce que les Français firent en 1744.

(*n*) Ce que les Français firent en 1744.

dépasser les branches de l'ouvrage *ts* : mais cette faute faite, *Vauban* ne pouvoit plus la réparer de cette manière, sans culbuter toute la partie I*o*p K de l'enceinte, et se jeter par conséquent dans une dépense considérable; le seul parti qui lui restoit à prendre, étoit d'élever sur la branche *sx* (*fig.* 160) une contre-garde *u*, qui couvrît son revêtement aux vues de la campagne.

Le second défaut disparoissoit en substituant à la digue *i* (*fig.* 159) une chaussée *i* (*fig.* 160) en forme de pont, de 6 ou 7 mètres seulement de large, et à l'enveloppe *v*, la flèche *b* et les deux redoutes *a* et *d* construites, ainsi que nous l'avons expliqué (n°. 322), et disposées de façon à pouvoir flanquer l'intérieur de l'ouvrage *ts*, les fossés de ses branches, et la digue *i*. Une troisième redoute, placée comme *q*, seroit aussi d'un bon effet; car elle flanqueroit le glacis *w* de la contregarde *u*, qui n'est pas vu et la digue *i*, et prendroit des revers sur le glacis du chemin couvert de la demi-lune W.

Quant au troisième défaut, qui est le plus essentiel, et qui fut cause de la reddition de la place en 1744, il est si aisé à corriger, qu'il est étonnant qu'on l'ait laissé subsister alors : il suffisoit d'élever vis-à-vis le bastion *o* (*fig.* 159), un chemin couvert qui couvrît son revêtement, c'est-à-dire, de finir celui commencé *y*, en le faisant accorder avec celui *r* du front I*o*, comme on le voit à la *figure* 160.

Nous avons fait remarquer, ci-devant, la foiblesse de la tête AEF, foiblesse qui tient à

son tracé ; et comme cette tête est décidément un des points d'attaque, il paroît qu'on proposa, depuis *Vauban*, afin de la rendre plus respectable, d'y ajouter un ouvrage à corne X. Cette addition auroit exigé une grande dépense, sans produire un effet qui la compensât ; car il n'eût pas obligé davantage l'assiégeant à s'établir vis-à-vis le front AE, et il lui eût donné, au contraire, beaucoup d'aisance pour le faire vis-à-vis celui EF. Une simple lunette Y et une grande redoute Z rendroient un meilleur service que l'ouvrage X, et ne coûteroient pas la sixième partie de ce dernier. Ces deux ouvrages, que l'assiégeant ne peut pas se dispenser de forcer, puisqu'ils prennent des revers sur les approches du front EF, l'obligent à un grand développement de tranchées que l'ouvrage X n'exige pas, et leur prise ne lui donne aucun avantage pour l'attaque des chemins couverts de la place, tandis que celle de l'ouvrage à corne X les fait tomber sans coup férir, plongeant de son rempart dans leur intérieur.

328. Il arrive quelquefois, dans le cas que nous venons de considérer, le marais étant fort large et la ville peu considérable, que pour éviter la dépense, on se contente seulement, pour la garde du marais et de l'inondation qu'on veut y faire, d'un établissement militaire, c'est-à-dire, d'un fort A (*fig.* 161) élevé dans une des plaines entre lesquelles se trouve le marais, disposé de manière à protéger la ville, et assez spacieux pour renfermer les munitions nécessaires à sa dé- Pl. XXXII, fig. 161, 162, 163 et 164.

fense (*o*). Il faut observer que le fort, dans cette circonstance, fait l'office d'une grande place, et qu'on peut par conséquent ne pas craindre d'en bien fortifier les fronts qui donnent sur la plaine, parce que le surcroît de la garnison nécessaire à leur défense, se loge dans la ville B, qu'on peut regarder comme un camp retranché (n°. 299).

Cette ville B, dont la moitié se trouve couverte par les marais et inondations P formés par la rivière ou les rivières qui y coulent, et l'autre moitié par des marécages Q, s'entoure simplement d'un retranchement en terre OCEU. L'on dispose la tête CE en forme de fronts avec demi-lunes, afin de couvrir la porte *k*, flanquer la digue *i* servant de communication de cette ville à la campagne, et couvrir la retenue V de la rivière R qui forme l'inondation P. Quant au côté CO, on le forme simplement en digue qu'on couvre d'un glacis coupé *r*, pour prévenir les attaques de vive force par bateaux; mais on soigne un peu plus celui EU, qui n'est couvert que par des marécages, et on dispose le fort A de manière qu'il puisse prendre de revers les attaques que l'assiégeant y porteroit.

La digue de communication *i*, nécessaire pour soutenir les eaux de l'inondation P, étant fort longue, et servant en même temps de communication de la ville à la campagne, ne peut, sans beaucoup de dépense, se faire autrement qu'en terre; en sorte qu'elle prend

(*o*) Comme à *Bouchain*, par exemple.

assez de largeur (*fig.* 163 *et* 164) pour permettre à la rigueur une marche de tranchée *o*; raison qui doit engager à isoler cette digue, afin que l'assiégeant ne puisse pas s'étendre de droite et de gauche; et il faut bien se garder de la couper par des réduits ou redoutes, comme AB, ainsi qu'on le pratique quelquefois, parce que l'assiégeant, arrivé à ces redoutes, s'en sert d'épaulement, et y établit un logement *m* avec une batterie *n* (*fig.* 163), pour soutenir sa marche *o* et battre les ouvrages. Il faut, au contraire, que les redoutes G et I (*fig.* 161) destinées à protéger la digue *i*, en soient éloignées.

Dans quelques places, on a fait couvrir la digue *i* par de longues branches M*o* et L*o* (*fig.* 162), jointes aux ouvrages qui protégent sa tête, afin que la communication de la ville à la tête ML puisse se faire en tout temps. Cet avantage, qui est inutile si l'on a eu soin de construire dans les ouvrages M et L un abri pour retirer les blessés, et des munitions pour dix-huit ou vingt heures (n°. 322), est bien médiocre auprès des inconvéniens qui en résultent; car ces branches M*o* et L*o* servent de chemin à l'assiégeant pour conduire ses attaques et arriver sur les fronts de la ville, qui alors ne peuvent faire qu'une foible résistance. L'on a encore, dans quelques places, enveloppé les branches M*o* et L*o* d'un chemin couvert, comme *qt*, pour donner apparemment encore plus d'aisance à l'assiégeant d'arriver sur le front CD. Enfin dans quelques-unes, on a eu la mal-adresse d'établir l'écluse V de

retenue de la rivière R entre le front ML et sa demi-lune W, en sorte que l'assiégeant peut rompre cette écluse, et faire couler l'inondation P en établissant une batterie sur la crête du glacis, comme en *s*.

Nous avons cherché, dans la *figure* 161, à éviter tous ces défauts : nous avons isolé, comme on le voit, la digue *i*, que nous avons fait flanquer par les redoutes G et I, et enfiler par la demi-lune F. Nous avons soutenu la tête de cette digue par des ouvrages détachés (n°. 323) : enfin nous avons détourné la rivière R, et nous l'avons conduite de manière à pouvoir établir sa retenue V sur le front CD de la ville même, où elle se trouve parfaitement couverte.

Quant au fort A, nous l'avons disposé de façon qu'il ne présente qu'un bastion *d* aux attaques, c'est-à-dire, préféré le tracé *abcd* à celui *zwxy*; parce que, dans le premier tracé, l'assiégeant ne peut entrer dans la place, même par le seul bastion *d*, qu'après la prise des deux demi-lunes *e* et *g*, tandis que par l'autre disposition (*tracé* X), il pénétrera par les deux bastions *d* et *c* après la prise de la seule demi-lune *g*. Nous avons couvert le bastion d'attaque par une lunette *f*, pour augmenter sa force : nous avons fait flanquer les saillans des bastions *a* et *c* par des redoutes H et N placées dans les marais, quoique leur approche soit très-difficile ; enfin nous avons placé une lunette *h* sur celui *c*, afin de le fortifier et prendre des revers sur le côté EU de la ville B, et sur la demi-lune d'attaque *g*, la redoute N ne

pouvant pas le faire, le terrein allant en montant : mais nous n'avons rien placé sur les côtés *cb* et *ba* qui regardent la ville, si ce n'est que nous avons couvert la sortie de la porte *n* par un réduit ou mur crénelé *m*. Il eût été inutile d'augmenter la force de ce côté, qui ne doit servir qu'à assurer une capitulation honorable à la garnison, après la prise de la ville B; car l'attaque de la tête ML et celle des fronts CDE de la ville B exigeront déjà plus de temps à l'assiégeant, et lui donneront plus d'embarras que celle du bastion *d* du fort A.

329. Nous avons supposé, jusqu'à présent, que la place ne s'appuyoit qu'à une des plaines, le marais contournant une partie de son pourtour; mais il peut arriver, et c'est notre second cas (n°. 326), que la ville s'élève au milieu du marais, l'occupant sur toute sa largeur, et s'appuyant aux deux plaines, entre lesquelles il est compris, comme le représente la *figure* 165. Il ne faut qu'un moment de réflexion pour s'appercevoir que cette disposition est moins avantageuse; parce qu'alors la place présente à l'assiégeant plusieurs côtés également faciles à attaquer; et que la partie *c* du marais, située à la sortie des eaux, ne sauroit être fort marécageuse, les eaux ne coulant pas sur cette partie, et ne s'y répandant pas, comme elles le font dans l'autre cas (*fig.* 159 *et* 161), en s'échappant par les passages faits au travers de la digue *i*; en sorte que les fronts DK*p* ont besoin d'être mieux soignés dans la disposition (*fig.* 165), que dans celles précédentes.

Pl. XXXI, XXXII et XXXIII, fig. 159, 161, 165 et 166.

Pl. XXXIII.

Pl. XXXI et XXXII.

Pl. XXXIII.

Il faut chercher, dans cette circonstance, à donner aux parties pAB et aD, qui sont sur les plaines, une certaine étendue, comme pAB, afin d'obliger l'assiégeant à donner du développement à ses attaques, de croiser le terrein sur lequel il doit marcher, de beaucoup de feu, et de l'empêcher de resserrer, dès les premiers momens, l'assiégé dans son chemin couvert, ainsi que cela arrive lorsque la place ne présente qu'une tête aD aux attaques. Mais si la *figure* de la ville ne permet pas de donner à ces points du développement, et force l'ingénieur à y placer une pointe, il faut au moins qu'il fasse en sorte de terminer cette pointe par un bastion D (*fig.* 166), et non par une demi-lune f (*fig.* 165), pour les raisons expliquées (n°. 328).

Pl. XXXIII, fig. 165 et 167.

330. Cette *figure* 165, qui est le plan de la ville d'*Oudenarde*, place du ci-devant *Brabant*, avant qu'elle ne fût démantelée, nous offre un exemple frappant de ce que nous avons dit (n°. 184) concernant les lunettes placées dans des rentrans. Celles i, m, n et s ne servirent à rien au dernier siége de cette place, en 1745; les Français ne les attaquèrent pas; et après avoir construit la parallèle l, ils descendirent tout de suite dans la place-d'armes z, sans s'embarrasser de ces lunettes, afin de passer l'avant-fossé o qu'elles ne voyoient pas, et de s'établir au saillant v, ce qui fit tomber ces ouvrages sans coup férir (*p*).

(*p*) Ces lunettes m, n, s étoient cependant revêtues en maçonnerie, et elles auroient sûrement coûté

La même chose ne sauroit arriver si l'on transporte les lunettes en *i*, *m* et *n* (*fig.* 167) sur les saillans des bastions ; car alors l'assiégeant ne sauroit s'établir sur le chemin couvert *q* de l'enceinte, sans avoir auparavant pris les lunettes qui le flanquent. Ce seul changement auroit fait durer le siége au moins huit jours de plus, sans augmenter sensiblement la dépense.

Si l'on avoit ajouté seulement des flancs aux lunettes *m*, *n* et *s* (*fig.* 165), c'est-à-dire, si on les avoit construites comme celles ponctuées, on en eût tiré quelque parti, leurs flancs voyant alors de revers les saillans *v* et *w* ; mais cette disposition, quoique meilleure, est encore bien inférieure à celle que nous venons d'indiquer (*fig.* 167).

Voilà la différence d'une fortification tracée avec intelligence, avec une autre qui, quoique composée des mêmes ouvrages, n'a pas été disposée d'une manière aussi habile : la personne qui a ajouté à cette place les lunettes *i*, *m*, *n* et *s* ne s'est pas doutée qu'en faisant cette dépense, elle n'augmentoit pas la force de la place.

331. Si, dans cette circonstance de terrein, la fortification ne touche à la plaine que par des langues de terre, comme à *Mons*, par exemple (*fig.* 168), ces langues sont nécessairement les points d'attaque, et demandent par conséquent à être fortifiées avec soin ; mais

Pl. XXXIV, fig. 168 et 169.

du monde et fait perdre du temps à l'assiégeant, s'il avoit fallu les attaquer en règle.

il faut bien se garder de suivre l'exemple de cette place, où elles le sont avec des ouvrages à cornes E. De toutes les manières de fortifier ces langues, celle où l'on emploie les ouvrages à corne est certainement une des plus mauvaises; parce que les têtes de ces ouvrages, qui sont toujours étroites et sans protection, sont aisément emportées par l'assiégeant, qui se loge ensuite dans leur intérieur, sans que l'assiégé puisse lui disputer le terrein. Des ouvrages détachés qui se protégent bien et qui obligent l'assiégeant à les détailler, sans gêner l'assiégé dans ses manœuvres, valent bien mieux. Par exemple, dans ce cas-ci, la langue de terre étant étroite, une disposition de trois lunettes E, K et L (*fig.* 169), soutenues des trois réduits *b*, *d* et *i*, seroit d'un grand effet et ne coûteroit pas la moitié de l'ouvrage à corne E (*fig.* 168).

1°. Outre que ces lunettes K, L et E se protégent bien, leur avenue est battue par les redoutes G et F, qui avoient peu d'action sur l'ouvrage à corne (*fig.* 168).

2°. Les lunettes K, E, L prises, l'assiégeant ne peut en tirer aucun parti pour arriver à la place, et il sera forcé de marcher sur un terrein M qui pourra lui être disputé pied à pied, et qui est vu et croisé par les feux des ouvrages G, D, B, *d*, C, *i*, *b* et F, tandis que dans la disposition (*fig.* 168), l'intérieur de l'ouvrage à corne E, où il marche, n'est vu que des seuls ouvrages B, A et C.

3°. Enfin, le terrein M (*fig.* 169) sert à rassembler les troupes qui doivent former les

sorties ou soutenir le chemin couvert des lunettes : elles partent de ce terrein, et elles se portent où cela est nécessaire, et aussi souvent qu'elles le veulent, étant sûres de leur retraite, protégée par les lunettes E et L, derrière les gorges desquelles elles viennent s'assembler ou se rallier à couvert. La même manœuvre ne sauroit se faire à l'ouvrage à corne (*fig.* 168), où l'assiégé est resserré par des parapets et des fossés, et où tout grand mouvement lui est impossible.

332. La *figure* 168, qui est le front de la ville de *Mons* par lequel les Français prirent cette place en 1746, outre le défaut d'être couvert par un ouvrage à corne E, a encore celui d'avoir ses ouvrages mal disposés entre eux. 1°. L'intérieur de l'ouvrage à corne est peu vu des ouvrages qui couvrent l'enceinte, défaut qu'on eût corrigé en raccourcissant la branche droite *xy* (*fig.* 170). 2°. L'ouvrage D (*fig.* 168), qui ne sert à rien et qui tombe avec la prise du glacis coupé *c*, devenoit d'un grand effet en y ajoutant un flanc *io* (*fig.* 170); car ce flanc prend à dos les établissemens de l'assiégeant sur la crête de glacis coupé *c*. 3°. Ce même glacis coupé *c* a un angle mort *b* (*fig.* 168), en sorte qu'une partie de l'avant-fossé *a* n'est pas vue (*q*) : il ne faut qu'une place-d'armes *e* (*fig.* 170), avec un bon réduit *f*, pour parer à ce troisième défaut. Le Pl. XXXIV, fig. 168 et 170.

(*q*) En 1746, les Français passèrent l'avant-fossé *a* à cet angle mort, et ils s'établirent sur le glacis coupe *c* sans éprouver de difficultés.

réduit *f* servira aussi à soutenir le glacis coupé *c*, dont la prise alors n'est plus aisée, étant vu de revers de ce réduit *f* et de l'ouvrage D.

Des Places situées partie en plaine et partie sur des hauteurs, ou sur des hauteurs de différentes élévations.

333. Ce site est très-mauvais, sur-tout lorsque les sommets des hauteurs sur lesquels la fortification est établie, se trouvent être des plateaux fort étendus, qui la mettent, comme celle en plaine, dans le cas de ne tirer aucun avantage de sa position (n°. 310); et il est encore bien moins avantageux pour celle qui descend le long des pentes, ou qui s'élève sur des hauteurs ou dans des plaines soumises à d'autres hauteurs; car, outre le désavantage attaché au site de plaine, elle a encore celui d'être commandée, ce qui oblige à la défiler; opération qui ne fait que l'améliorer, sans la rendre d'une bonne défense.

Nous observerons que, dans cette seconde circonstance, les fronts commandés, c'est-à-dire, élevés sur les parties les plus basses, peuvent se trouver situés, relativement aux élévations qui les commandent, de trois manières différentes : ils peuvent s'élever vis-à-vis; ils peuvent se présenter de flanc; enfin ils peuvent leur tourner leur intérieur, c'est-à-dire, en être vus à dos.

1°. Lorsque les fronts s'élèvent vis-à-vis la hauteur, il faut alors chercher à suivre, quant au tracé et au relief, les règles générales expliquées (n°s 266 *et suiv.*); mais il faut de

plus, lorsque la hauteur est très-élevée, ce qui, malgré tout l'art du défilement, donne toujours beaucoup d'aisance à l'assiégeant, ou lorsqu'elle est très-roide ou escarpée, laissant entr'elle et la fortification un terrein sur lequel l'assiégeant peut faire marcher ses attaques; il faut, dis-je, alors élever sur la hauteur des ouvrages qui obligent l'assiégeant à commencer ses attaques de plus loin, et l'empêchent de venir, dès les premiers jours du siége, sur ceux de l'enceinte.

La ville de *Namur*, telle qu'elle étoit fortifiée en 1746, nous présente un exemple d'une place dont une partie AB de l'enceinte est élevée au pied d'une suite de hauteurs F, G, H, I, et escarpées du côté de la place. Pl. XXXV, fig. 171.

Il est certain que si l'on n'avoit pas occupé ces hauteurs par différens ouvrages F, G, H, I, l'assiégeant, établi sur ces points, pouvoit, dès les premiers jours du siége, bombarder toute la ville, et écraser les ouvrages A, K, L, Q, B et C, de façon à en chasser l'assiégé, où, malgré tout l'art du défilement et la multiplicité des traverses, il n'auroit pas pu tenir, et vers lesquels il seroit ensuite arrivé sans risques, par les fonds O et M.

Par le moyen des ouvrages F, G, H, I, &c. cela n'est plus possible, et l'assiégeant, avant d'arriver sur les fronts AB ou BC, est forcé de prendre ceux de ces ouvrages qui pourroient le voir à dos, ou qui flanqueroient le chemin que ses attaques doivent tenir (*r*). On

(*r*) Les Français conduisirent, en 1746, leurs at-

fait les ouvrages F, G, H, I, &c. plus ou moins respectables, suivant l'importance de la place et la facilité que l'assiégeant a d'approcher de ces ouvrages, considérations qui engagent souvent à en faire des forts.

Pl. XX, fig. 129. 2°. Lorsque la fortification se présente de flanc, c'est-à-dire, lorsqu'elle descend le long des pentes pour s'élever ensuite dans des vallées ou sur des hauteurs soumises à celles qui les environnent, nous avons vu (n°s 270 *et suiv.*) qu'alors il faut jeter sur la sommité des hauteurs qui commandent, des ouvrages, afin de réduire le défilement des fronts de ces parties à un défilement de face; mais la figure et la position de ces ouvrages ne sont pas arbitraires.

Si c'est dans une vallée que s'élèvent les parties de la fortification, comme, par exemple, celle E, F, B, et que la vallée soit assez étroite, pour que de la sommité *i* d'une des hauteurs au pied *f* de l'autre, il n'y ait pas plus de quatre à cinq cents mètres; il n'est pas nécessaire alors que les ouvrages G, H, I, K, L, D, &c. placés sur les sommités *i*, soient fort respectables, parce que dans ce cas l'assiégeant ne pourra pas arriver sur un des fronts commandés EF ou FB de la vallée, sans être vu à bonne portée de droite et de gauche, des

---

taques par le bas M, afin d'arriver à l'ouvrage à corne Q, où ils avoient fait une brèche *b*, au moyen d'une batterie *e*, placée sur le bord de la rivière; mais ils furent obligés, auparavant, de s'emparer des forts ou redoutes I.

ouvrages G, H, I, K, L, D, &c. des deux sommités *i*, ce qui l'obligera à trois attaques, qui, quelque foibles qu'elles soient, lui demanderont sûrement beaucoup plus de temps et lui coûteront plus de monde que celle qu'il pourroit conduire sur un autre côté de la place. Mais si la vallée est fort large, l'attaque d'un front commandé EF ou FB ne pouvant être vu que d'un côté, et n'exigeant par conséquent que deux attaques, pourroit peut-être décider l'assiégeant à s'y porter, raison pour laquelle, dans ce second cas, il faut rendre plus respectables les ouvrages G, H, I, K, L, D des sommités qui commandent. Par exemple, dans le premier cas, les ouvrages G, H, I, K, L, D, &c. peuvent être abandonnés à leur propre force; et dans le second, il faudra les soutenir par une disposition de mine placée dessous leur glacis.

3°. Enfin, si les hauteurs et les plaines sur lesquelles est placée la fortification, sont disposées de manière que l'intérieur des ouvrages qu'on pourroit y établir soit vu à dos des hauteurs plus élevées, alors les traverses et parados étant insuffisans (n°. 274), il n'y a qu'un moyen pour tirer parti de la fortification de la place, c'est d'élever sur ces parties, qui voient dans les ouvrages, d'autres ouvrages ou forts qui empêchent l'assiégeant de s'y établir, ou du moins dont il est obligé de s'emparer auparavant, s'il veut jouir de l'avantage de voir la fortification à dos.

Des Places situées partie dans des marais, partie sur des hauteurs.

Pl. XX, fig. 129. 334. Ce site est plus avantageux que le précédent, sur-tout lorsque les marais peuvent être inondés, parce qu'alors les fronts couverts par ces inondations, qui les rendent inaccessibles, peuvent être négligés. Par exemple, si le terrein *c* où s'élèvent les fronts FE et FB, que nous avons supposé être une plaine dans l'article précédent, se trouvent être, dans ce cas, un marais, il est clair que la fortification des fronts EF et FB n'a plus besoin de la même perfection, et que sa qualité doit dépendre de la facilité à conduire les attaques dans le marais *c*.

Si le marais *c* est coupé par une rivière qui puisse y former une inondation, étant retenu à son entrée dans la ville, les fronts EF et FB n'auront besoin que d'être couverts d'un simple chemin couvert : mais si le terrein *c* n'est que marécageux, il sera nécessaire alors de rendre ces fronts plus respectables, suivant que le marais présentera plus ou moins d'obstacles aux travaux de l'assiégeant ; mais, dans tous les cas, les ouvrages G, H, K, L, D, &c. placés sur les sommités *i*, deviennent inutiles, vu la difficulté d'approcher des fronts EF et FB, qui, quoiqu'enfilés des hauteurs *i*, n'en seront pas plus accessibles.

Des Places situées partie en plaine, partie dans des marais et partie sur des hauteurs.

335. Ce site est un composé des précédens ; ainsi nous n'avons rien à ajouter ici à ce que nous avons enseigné (nos 326, 333 et 334) ; cependant, pour mieux fixer les idées des commençans, nous les renvoyons à la *figure* 140, qui représente une place ainsi située, et dont les différens ouvrages de sa fortification sont analogues aux terreins. L'on doit y observer que le front AN de la ville, et ceux *ae* et *ed* de la citadelle, qui peuvent être considérés élevés dans une plaine, la pente de la hauteur Z étant très-douce, sont extrêmement soignés, n'ayant aucune protection à espérer du local ; tandis que ceux *dc* et *cb*, qui sont sur le bord d'un escarpement, sont fort négligés. Il en est de même des fronts HK et AB de la ville, qui, vu les marais ou inondations *p* et *h* qui les couvrent, ne sont précédés que d'un simple chemin couvert, dont le glacis coupé sert de digue : mais ceux CD, DE, EG et GH, élevés vis-à-vis les hauteurs M et U, ont été soignés et tracés le plus parallèlement possible aux hauteurs, afin que leurs bastions en soient difficilement enfilés. Ils ont de plus été couverts par des ouvrages P, R, Q, T et O, qui occupent la sommité des hauteurs M et U, parce que de ces sommités l'assiégeant les auroit vus à dos et d'enfilade.. Pl. XXV, fig. 140.

Deux lunettes T et O ont suffi pour s'empa-

rer de la hauteur U, qui est peu étendue; mais il a fallu plus d'appareil pour occuper celle M, qui est beaucoup plus large, et dont la pente vers la place est très-longue; en sorte que les ouvrages P, R et Q se trouvent éloignés, et ont besoin par conséquent d'être plus respectables que ne le sont des lunettes, n'ayant aucune protection à espérer de ceux de l'enceinte.

Nous avons isolé ces ouvrages P, R et Q les uns des autres, préférant cette construction à celle qu'on suit ordinairement, qui est de les lier par des courtines, c'est-à-dire, d'en faire un ouvrage à couronne. Les ouvrages à corne ou à couronne sont bons pour couvrir des *têtes de ponts*, des *camps retranchés*, des *faux-bourgs de ville*, de grands terreins dans lesquels on veut établir des magasins d'approvisionnement, ou pour servir de fort, parce qu'alors il est indispensable que le terrein qu'ils embrassent soit renfermé; mais dans le cas où ils sont employés comme ouvrages extérieurs, il vaut mieux détacher les bastions les uns des autres, parce que :

1°. La dépense est moins forte, puisque par cette construction on épargne les courtines et une partie des branches.

2°. L'assiégeant est forcé de prendre chacun des bastions P, R et Q, tandis que la prise d'un seul les fait tous tomber lorsqu'ils sont liés ensemble par des courtines.

3°. L'assiégeant, maître des ouvrages P, R et Q, n'en tire aucun avantage pour dominer sur les chemins couverts de la place, vu

leur éloignement, comme il le fait des extrémités des branches d'un ouvrage à corne ou à couronne, qui y touche ordinairement.

4°. Le terrein 8 compris entre les ouvrages P, R et Q et la place, est très-propre pour assembler les troupes qui doivent faire les sorties ou défendre les chemins couverts, ou disputer les passages de fossé : elles débouchent en colonne par les trouées des tenailles S, derrière lesquelles elles s'assemblent, ou par les fossés 14 ; manœuvres impossibles dans un ouvrage à corne ou à couronne.

Il faut que la gorge des ouvrages P, Q et R soit fermée par un mur crénelé, afin d'empêcher l'assiégeant de prendre par-là ces ouvrages, ou de venir s'établir sur le terrein 8, dans l'intention de les faire tomber par cette manœuvre, qui devient impossible alors, car les murs crénelés le verroient à dos. Il faut encore avoir soin de diriger les gorges de façon que les feux des murs crénelés se croisent et défendent réciproquement leur approche. Enfin, il faut nécessairement une communication souterraine 8, allant du fossé de la place à chacun des ouvrages P, R et Q, afin que l'assiégé puisse tenir dans ceux qui n'ont pas été forcés après la prise des autres. Quant aux tenailles S, on les fait fort basses, n'ayant pour objet que de défendre le terre-plein des demi-lunes L, et découvrir les troupes qui s'assemblent sur le terrein 8.

Des Ports de mer.

336. Les villes qui ont des ports de mer peuvent être éloignées de la côte, communiquant à la mer par une grande rivière, comme *Bordeaux*, *Rouen*, *Nantes*, &c. ou elles peuvent être sur la côte.

337. Dans le premier cas, la place n'a pas besoin d'être fortifiée; une armée de débarquement n'osant pas s'avancer dans le pays et perdre de vue ses vaisseaux, qui sont sa seule retraite, dans la crainte d'être coupée ou de ne pouvoir pas les regagner à temps, si les vents ou l'approche d'une escadre ennemie les obligeoient à s'éloigner de la côte: il suffit dans ce cas de défendre l'entrée de la rivière, et de fortifier les parties de la côte des environs où il se trouve quelque *rade* ou *anse* propres à faciliter une descente.

338. Mais si la ville est sur le bord de la mer, elle demande alors, pour peu qu'elle soit d'une certaine importance, soit par son commerce, soit par sa position militaire, à être fermée, et la force de sa fortification doit être relative à sa situation particulière.

1°. Si la ville est en même temps frontière du côté de la terre, comme *Dunkerque*, par exemple, il faut que son enceinte, du côté des terres, soit capable d'une résistance proportionnée au rôle qu'elle doit jouer sur la frontière.

2°. Si elle est éloignée de la frontière, comme, par exemple, les villes situées sur la côte de

l'ouest de la République française ; alors ne devant résister qu'à une armée de débarquement, il suffit de l'entourer d'une simple enceinte, capable seulement d'obliger l'ennemi à une attaque en règle, afin de donner le temps aux secours, soit de mer, soit de terre, d'arriver, ou aux inconstances de la mer d'obliger l'escadre à quitter la côte. Il suffit même, lorsque la côte est difficile, ou que les points de débarquement sont éloignés de la ville, ou enfin lorsque le mouillage des vaisseaux de guerre est trop loin de la côte pour pouvoir soutenir et protéger la descente, d'entourer la ville d'un simple mur avec un fossé, ou d'une enceinte en terre, lorsque le fossé peut contenir 2 mètres de hauteur d'eau, ou enfin quelques ouvrages ou forts placés sur les principales avenues, qui mettent la place à l'abri d'un coup de main, et de fortifier, par quelques batteries ou forts, les points accessibles de la côte.

339. Les défenses à établir du côté de l'entrée du port, sont relatives au local. Par exemple, dans les ports formés par une petite rivière (*fig.* 175 *et* 176), et où les vaisseaux ne peuvent arriver qu'en suivant un *chenal* B contenu entre des *jetées cd* et *ef*, comme à *Dunkerque*, *Calais*, &c. alors il suffit de fortifier par des batteries *a* et *b* la tête de jetées, et de faire enfiler le chenal B par quelqu'ouvrage de la place, afin d'empêcher les vaisseaux ennemis d'entrer dans le chenal ou d'approcher assez près de la place pour la canonner ou pour la bombarder. Pl. XXXVII, fig. 175 et 176.

Lorsque le mouillage des gros vaisseaux est hors de la portée du canon, on peut faire les forts *a* et *b* en charpente, c'est-à-dire, les former comme celui *b* (*fig.* 176), d'une *plate-forme* portée sur *pilots* et entourée d'un garde-fou en gros madriers, au travers desquels on perce des embrasures pour tirer le canon (*s*). Ces batteries, qu'on arme de pièces de 36 et de 24, et de fourneaux à rougir les boulets, sont tout ce qu'il faut, ne pouvant être approchées que par de petits bâtimens qui ne portent au plus que des pièces de 18, et qui par conséquent n'auroient pas beau jeu contre ces batteries. Mais si le mouillage est près, et si les gros bâtimens peuvent approcher à une bonne portée de la place, il faut alors nécessairement que les forts *a* et *b* (*fig.* 175) soient en maçonnerie, car des plates-formes en charpente ne résisteroient pas long-temps à l'artillerie nombreuse d'un gros vaisseau de guerre. Il faut même, dans ce cas, faire soutenir les forts *a* et *b* par quelques ouvrages de la place ou élevés sur la côte, afin qu'ils ne puissent pas être entourés et qu'ils n'aient à combattre que des vaisseaux en face, qui les occuperont assez, sans en avoir encore qui les prennent en flanc.

Pl. XXXVII, fig. 176. 340. Il arrive quelquefois, dans ces petits ports à chenal, que le port se trouve situé sous

(*s*) Le fort Rouge de *Calais*, qui défend l'entrée du chenal, est ainsi construit. Ceux qui occupoient anciennement les têtes des jetées de *Dunkerque* étoient aussi en charpente.

les

les murs de la place, la rivière n'étant pas assez forte pour que les vaisseaux puissent monter jusques dans la ville; alors on doit défendre le port *h* par quelqu'ouvrage ou redoute *g*, qui batte le revers *i* les dunes *k* qui couvrent le port *h*, tandis que les ouvrages de la place battront les avenues dé l'autre côté des dunes, afin d'empêcher l'ennemi de venir prendre le port par derrière (*t*).

341. Dans les ports ainsi formés, on est obligé ordinairement d'établir des écluses, telles que *m*, *n*, *o*, &c. qui retiennent, pendant la marée haute, les eaux de la rivière, qui forme le port, ainsi que celles provenant des ruisseaux, marais, &c. du pays, qu'on fait arriver exprès sur la place par le moyen de canaux, afin de se ménager, à marée basse, des chutes et des courans d'eau, qu'on nomme *chasses*, qui, passant dans le port et de-là dans le canal B, les nettoyent et emportent les sables que la mer et les vents y apportent, et qui finiroient par barrer tout-à-fait l'entrée du port. Ce moyen ne suffit pas toujours, et il y a beaucoup de ports où l'on est encore obligé d'augmenter le réservoir d'eau destinée aux chasses, en faisant entrer dans les fossés de la place, ou dans des marais, canaux, &c. situés sous la place, les eaux de la mer à marée haute, qu'on retient ensuite au moyen d'écluses, lorsqu'elle descend, pour

Pl. XXXVII, fig. 175 et 176.

(*t*) Le port de *Calais* est ainsi situé, et la *figure* 176 représente à-peu-près la forme de cette place.

les lâcher tout-à-coup, lorsqu'elle est tout-à-fait basse.

Pl.XXXVII, fig. 175 et 176. 342. Les jetées *cd* et *ef* qui forment le chenal, et qu'on pousse jusqu'à la laisse de basse mer ou à-peu-près, se construisent en maçonnerie (*u*), en charpente (*v*), ou, pour plus d'économie, en fascinage (*w*). Elles servent à contenir les chasses dans la même direction, à empêcher les sables de droite et de gauche de tomber dans le chenal, dont le fond, approfondi par les chasses, est plus bas que ces côtés, et à marquer la route aux vaisseaux.

Pl.XXXVII, fig. 177. 343. Lorsque le port est formé par une grande rivière ou placé au fond d'une baie, et que les vaisseaux ne sont pas obligés de suivre un chenal, alors on fortifie, par des batteries, l'entrée même du port, outre la chaîne qu'on y met en travers. Et lorsque la rivière ou la baie se retrécit en gagnant la mer, on élève d'autres batteries ou forts, tels que *f*, *h* et *g*, qui défendent ce passage qu'on nomme *goulet*.

Il faut de même, lorsqu'il se trouve une rade, s'en assurer la possession en élevant des batteries ou forts sur les *îles*, *bancs*, *rochers*, qui la forment, et si la rade se trouve formée par la baie même, comme le représente la

---

(*u*) Au *Havre*, à *Boulogne*, &c. les jetées sont en maçonnerie.

(*v*) A *Calais*, les jetées sont en charpente. Les anciennes jetées de *Dunkerque* étoient aussi en charpente.

(*w*) Les jetées de *Dunkerque* sont maintenant en fascinage.

figure 177, il faut avoir soin de disposer sur son pourtour des forts ou batteries *f*, *h*, *i*, *k*, *l*, *d*, *e* et *a*, de manière qu'il n'y ait aucun mouillage de cette rade qui soit à l'abri de leurs boulets et de leurs bombes (*x*).

344. Les batteries qu'on élève le long des côtes pour leur défense sont plus ou moins respectables, suivant leur objet ou la facilité que l'ennemi peut avoir pour en approcher. Par exemple, lorsqu'elles n'ont pour objet que de garder une côte déjà difficile par sa nature, ou lorsqu'elles peuvent être aisément soutenues ou secourues, il suffit qu'elles soient simples (*y*); mais lorsqu'elles sont abandonnées à leurs propres forces et qu'elles gardent des points essentiels, on doit les fermer et en faire de bonnes redoutes ou même de petits forts, suivant le besoin de leur situation, afin que l'ennemi ne puisse pas les faire surprendre par des troupes qu'il pourroit débarquer pour cet objet, c'est-à-dire, les mettre à l'abri d'un coup de main.

(*x*) *Brest* est ainsi située au fond d'une très-grande baie qui lui sert de rade, et qui communique à la mer par un goulet étroit. Les rives du goulet et celle du pourtour de la baie sont hérissées de forts qui ferment le passage du goulet et battent tous les mouillages de la baie, qui, non-seulement peuvent être croisés de feux de canon, mais encore couverts de bombes et de boulets rouges.

(*y*) Souvent même dans ce cas, la batterie n'a qu'un simple parapet à barbette; j'en ai même vu qui n'avoient pas de parapet, ce qui est encore pis.

Fin de la première partie et du tome premier.

607461

LIVRES SUR LA FORTIFICATI

qui se trouvent chez BARROIS *l'aîné, Librair de Savoie, n°. 23.*

DE BELLERSHEIM : Nouvelle Manière de défendre et de fortifier les Places irrégulières. *Francfort*, 1767, *in*-4. fig. 15 fr.

CLERMONT : Œuvres contenant la Géométrie-pratique de l'Ingénieur, et l'Arithmétique militaire. *Paris*, 1755, *in*-4. 27 pl. 12 fr.

COEHORN : Nouvelle Fortification. *La Haye*, 1741, *in*-8. 12 fr.

DE FER : Les Forces de l'Europe, ou Description des principales villes avec leurs fortifications. *Paris*, 1693, *in-fol. oblong.* 18 fr.

DEVILLE : Les Fortifications avec l'attaque et la défense des Places. *Lyon*, 1629, *in-fol.* fig. 18 fr.

DOGEN : Architectura militaris moderna. *Amstelod. Elzevir.* 1647, *in-fol.* fig. 21 fr.

— Architecture militaire moderne, trad. en français par Poirier. *Amsterdam, Elzevier*, 1648, *in-fol.* fig. 24 fr.

DUPAIN : Construction de la Fortification régulière et irrégulière, 1740, *in*-4. manuscrit, avec 12 pl. lavées et coloriées. 18 fr.

ERRARD : La Fortification démontrée et réduite en Art. *Paris*, 1620, *in-fol.* fig. 18 fr.

FERRO : Istruzioni militari. *In Brescia*, 1751, *in*-4. fig. 12 fr.

FLORIANI : Diffesa et Offesa delle Piazze *In Macerata*, 1630, *in-fol.* fig. 18 fr.

FOSSÉ : Idées d'un Militaire pour la disposition des troupes confiées aux jeunes officiers dans l'attaque et la défense des petits Postes. *Paris*, 1783, *in*-4. fig. color.

FRITACH : L'Architecture militaire, ou la Fortification nouvelle. *Leyde, Elzevier*, 1635, *in-fol.* fig. 15 fr.

GOLDMANN : Elementorum Architecturæ militaris libri 4. *Lugd. Bat. Elzevir.* 1643, *in*-8. 3 fr.

— La nouvelle Fortificatiou. *Leyde, Elzeviers*. 1645, *in-fol.* fig. 15 fr.

HORST : Essai sur la Fortification. *La Haye*, 1755, *in*-8. figur

DE LA FONTAINE : Nouveau de la Fortification. *Paris in*-8.

DE LANDSBERGEN : Nouve et Projets pour fortifier, attaquer les Places. *La Ha in-fol.* fig.

MAGGI : Della Fortificatio Citta. *In Venetia*, 1583 fig.

MONTALEMBERT : Ré moire sur la Fortifica culaire, par plusieurs O génie. *Paris*, 1787, *in*-8.

PERRET : Des Forti fices. *Francfort*, 1602, *in*- fig.

PFEFFINGER : Fortification no ou Recueil de différentes man fortifier en Europe. *La Haye in*-8. fig.

Principes fondamentaux de la truction des Places. *Paris*, 17 fig.

Recueil des Fortifications, Ports de mer de France. *Pa Rouge*, *in*-8. 89 pl.

DE ROBILLANT : La Science de re. *Turin*, 1744, *in*-8. fig.

F. DE ROTBERG : L'I derne, ou Essai de Fortifi *Haye*, 1744, *in*-8. fig.

ROZARD : Nouvelle Forti çaise. *Nuremberg*, 17 pl.

SARDI : Corona imperiale tettura militare. *In Venetia in-fol.* fig.

TENSINI : La Fortificatione, G Difesa, et Espugnatione del tezze. *In Venetia*, 1655, *in* fig.

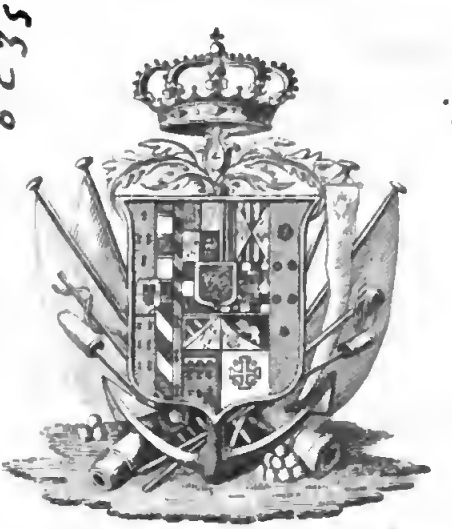
DE TOUZAC : Traité de la Défe térieure des Redoutes. *Paris*, *in*-8. fig.

Véritable Manière de fortifier à ban, par du Fay et de C *Amsterdam*, 1757, *in*-8. fig.

Digitized by Google

REALE OFFICIO TOPOGRAFICO

Armadio . G 6635



Scansia Lett. G

N.° 49.

11 B 42